کلیدِ نقشہ کشی

جس کے پانچ حصے ہیں

حصۂ اوّل

از تالیفات فیض آیات

جناب منشی احمد علی خاں صاحب
فرزند ارجمند جناب نواب محمود علی خاں صاحب دہلوی

استفادۂ طلباء و شائقین فنونِ نقشہ کشی و مصوری کے واسطے

انوار احمدی پریس الٰہ آباد میں حافظ نور احمد خوشنویس کے اہتمام سے چھپا

ں مصوّر اور نقشہ نویس ایسے ہوں گے کہ جو رنگ وہ
ں کی اصلیت سے بھی واقفیت رکھتے ہوں اور عدم
یں ہوتا اسلیئے ہمنے بکوشش تمام رنگوں کی پیدا
تبدل کا اصل حال اور اُن کے بنانے کی پوری پور
ور پر لکھی ہیں اور چونکہ رنگ کے نام اور حال پڑھنے
ناممکن ہے اسلیئے ۲۰ رنگوں کے نمونے بھی دکھلا
بارات مثل پیسہ اخبار اخبار عام و اخبار آزاد نے اسپر
ے کتاب کا مفید ہونا اظہر من الشمس ہے الغ
ور سیر اور نقاشوں کے گھر میں اسکی ایک ایک جلد
ہے قیمت مع محصول ڈاک عہ

فہرست مضامین حصہ اول کلید نقشہ کشی

آخیر صفحون پر حصص دیگر کی فہرست مضامین ملاحظہ ہو ÷

کلید نقشہ کشی حصہ اول

بسم اللہ الرحمن الرحیم

اے بتو قایم وجود اصل ہر موجود ما — وے ز نور روشن چراغ گوہر مقصود ما

چون خمیر طینت ما ز آب رحمت کردۂ — ہم بہ لطف خویش گردان عاقبت محمود ما

مدت مدید سے شوق تھا کہ زبان اردو مین کوئی ایسا مجموعہ دستیاب ہو جس مین فن نقشہ کشی کے تمام ضروری اور لابدی مسایل یکجائی صورت مین مرتب ہون اور اشد انتظار تھا کہ اس زمانہ مین جبکہ ہمارے اہل ملک تصنیف و تالیف کے میدان مین چوگان بازی کر رہے ہین کوئی شہسوار اس راستے مین بھی ترکتازی کر کے ملک کی خدمت بجا لائے۔ لیکن جب سالہا سال گذر گئے اور کوئی اسطرف کامزن نہ ہوا تو اس پیادہ پا کے دل مین ہوس نے گدگدی کی اور اتنے بڑے رستے مین پیدل ہی چل نکلا اور جو کچھ حقیر تحفہ بہم پہنچایا پبلک کے پیش نظر لار کھا۔

نقشہ کشی ایسا وسیع اور جامع فن ہے کہ اس مین سینکڑون کتابین لکھی جا سکتی ہین اور یورپ کی اُن قومون کے کتب خانون مین جنکے سر تاج تہذیب ہے سینکڑون مین ہونگے دفتر کے دفتر موجود ہین مگر یہ پتہ لگانا کہ اس فن شریف کی بنیاد کب پڑی نہایت دشوار بلکہ ناممکن ہے کیونکہ ہزارون برس سے سنگتراشی اور مصوری کا وجود پایا جاتا ہے مصر کے قدیمی مقابر بابل اور نینوہ اور سلطنت اعصر کے ٹوٹے پھوٹے کھنڈرون کی دیوارون پر اسی زمانہ کے چہرہ پردازون کے قلم جادو رقم کے نمونے اسوقت بھی اپنے اصلی رنگ روپ چمک دمک اور شوخی سے سیاح گیتی نورد کی چشم تماشہ بین کو خیرہ کرتے ہین اور گو ان مین ہمارے زمانہ حال کی سی صحت نہو پھر بھی گذشتہ چار ہزار برس کے مصورون کے دلی خیالات اور اس زمانہ کی طرز معاشرت کا پورا فوٹو ہین۔

تواریخ سے ثابت ہے کہ ابتدائی حالت مین انسان شکاری تھا پھر گڈریا بنا اور آخر کار کاشتکار اور گو یہ تقسیم معمولی ہے لیکن نتیجہ خیز یعنی دریدہ بھرنے سے اسنے مستقل حالت اختیار کی۔ لیکن تمام جہان مین یہ صورت پیش نہین آئی ہے اکثر قومین کاشتکار اور تجار بن گیئن اور بعض ہنوز صحرا نوردی کی حالت مین شکار اور لوٹ مار پر بسر کرتے ہین اور چونکہ سطح ارض پر فطرتاً ایک دوسرے کا دشمن موجود ہے ان سے بچنے کے لئے اور وحوش کی دیکھا دیکھی انسان نے بھی پہاڑونکی کھوؤن غارون اور گڑھون کو اپنا مسکن بنایا اور جبتک آدم بہی تو طیور کیطرح درختون کی شاخین اور گھاس پھوس کو گھونسلے کی صورت مین جمع کر کے یا جھونپڑی بنا کر رہنا اختیار کیا الغرض آب و ہوا کے اختلاف اور پیداوار نے ہر جگہ اسکو اپنی سکونت کیلئے مختلف صورتون کے مکان اور مختلف قسم کے مصالح خرچ کرنے پر مجبور کیا جہان درختون کی کثرت تھی وہان پتھر سے کام لیا کیونکہ اس مین محنت زیادہ تھی لیکن جب آتش زدگی باد و باران دیمک اور ناپائداری نے ستایا تو مٹی اور پتھر کو برتا۔ یا جہان لکڑی نایاب تھی جیسے کہ سر زمین مصر مین تو وہان سنگتراشی اور کوہ کنی کی بنیاد ڈالی اور بابل و نینوہ کے قرب جوار مین نہ پہاڑ تھے نہ جنگل لہذا وہان اینٹ جسکو سنگ مصنوعی کہنا بجا ہے استعمال کی۔ اور جن تپتے میدانون مین اینٹ بنانیکو مٹی بھی نہ ملی وہان جانورونکی کھالین جوڑ کر تمازت آفتاب یا موسم سرما کی خنکی سے بچنے کے لئے خیمے بنائے۔

غرض اس بات کا قطعی فیصلہ کرنا کہ سنگتراشی اور نجاری میں کونسا فن قدیم تر ہے مشکل ہے لیکن گمان غالب نجاری پر ہے اور فن نوشت و مصوری و سنگتراشی ابتدا ایجاد ہوئی ۔
علم قدامت کے محقق لکھتے ہیں کہ اول ہی اول اہل فونیشیا مصریوں ۔ یونانیوں ۔ اور چینیوں نے علم ترقی بلند کیا جھیلوں کا پانی نکالا سرنگیں کھودیں ۔ معدنیات
دریافت کیں ۔ سڑکیں ۔ پل ۔ حمام ۔ تماشہ گاہ ۔ بندرگاہ ۔ روشنی کے مینار ۔ عظیم الشان محل ۔ منار اور مقابر تعمیر کئے ۔ کاشتکاری ۔ آبرسانی ۔ پیمایش ۔ مساحت ۔
اور نقشہ کشی کے قواعد مرتب کئے اور جسقدر علم حقایق الاشیاء سے آگاہی ہوتی گئی اسیقدر فنون دستکاری میں بھی ترقی ہوتی گئی آج جو فخر یورپ کو موجودہ زمانہ کی عمارات اور
آہنی آلات پر ہے کسی زمانہ میں وہی افتخار مسلمانوں کو اپنے علوم اور عمارات پر تھا جسکی صدہا مثالیں ایشیا اور یورپ میں ابتک موجود ہیں اور جنکے ٹوٹے ہوئے
کھنڈروں کی خاک نئی تہذیب یافتہ قوموں کی چشم بینا کا سرمہ ہے ۔ اگرچہ روز بروز ہر قسم کے کارخانے ہندوستان میں کھلتے جاتے ہیں لیکن ہنوز کاریگر علمی طریقہ
پر کام انجام نہیں دیتے اور فن نقشہ کشی نہ جاننے کی وجہ سے بہت سی اشیاء جو یہاں بآسانی تیار ہو سکتی ہیں بنا کر ملک کو فائدہ نہیں پہنچاتے ۔

ہندوستان میں برادری کی تقسیم نے علم کو سینہ بسینہ رکھا ایک کتاب بھی کسی فن کو سکھلانیوالی نظر نہیں آتی جسکا نتیجہ یہ ہوا کہ رفتہ رفتہ اکثر علوم بالکل مفقود
ہوگئے کیونکہ بڑھئی کا بیٹا خواہ اُس میں مادہ نجاری سیکھنے کا ہو یا نہو بڑھئی ہی بنایا جاتا تھا اور کتابیں نہ ہونے کی وجہ سے بہت سی مشکلیں پیش آتی ہیں ۔
کتابیں کیا ہیں گذشتہ قوموں کے خیال اور عمل کے فوٹو ہیں یا زندہ روحیں ہیں ۔ اُستاد اور کتاب میں بڑا فرق ہے بغیر کتاب کے اُستاد بھی طفل مکتب
کے برابر ہے کیونکہ ہر وقت ہر موسم اور ہر عمر میں انسان کی طبیعت یکساں حالت پر نہیں رہتی اور نہ ہر شخص کا حافظہ ایسا تیز ہوتا ہے کہ تمام قواعد یاد رکھے
پس کتاب کو انیس و جلیس بنانا از بس ضروری ہے یہی وجہ ہے کہ طالب فن اکثر اُستاد سے معمولی کارروائی سیکھ کر فخر بیجا کرنے لگتے ہیں اور اصول فن سے
ناواقف ہونے کی وجہ سے ایجاد و اختراع کی قابلیت اُن میں پیدا نہیں ہوتی ۔

اسکے علاوہ ہندوستانی کاریگروں کے پاس اپنے کام کے نمونے بالکل نہیں رہتے اگر کسی امیر رئیس کے پاس جاتے ہیں یا ایک جگہ اہل شہر دیکھنا چاہتا ہے کہ چند نمونے دیکھکر ایک پسند کرے
تو وہ اُس وقت مجبور ہو جاتے ہیں سو اگر غور کرو تو کاریگر کے کام کے نمونے اسکے لئے سرٹیفکیٹ ہیں اور اُن سے خود اسکو بھی آئندہ عمر میں مدد ملتی ہے اور نمونوں کا جمع کرنا کچھ مشکل نہیں
ایک ہی لیست کے نمونے سے صندوق بھر سکتا ہے اور آجکل تو چھاپے کے فن کی بدولت تمام دنیا کے کاریگری کے نمونے جمع ہو سکتے ہیں اور یہی تو وجہ ہے جو اہل یورپ
روز بروز نئی اور انوکھی اشیاء تیار کرکے دولتمند بن گئے ہیں ۔

چنانچہ ان دقتوں کے رفع کرنیکے لئے میں نے نہایت کوشش اور جانفشانی سے یہ کتاب مرتب کی ہے نقشہ نویس سب اوورسیر مستری نجار معمار پتھرائی اور نقاش وغیرہ
اس سے مستفید ہو سکتے ہیں کیونکہ حتی الوسع ڈرائنگ کی تمام شاخوں پر کم و بیش بحث کی ہے اور ابتدائی حالت اور اصلیت کو بیان کیا ہے سینکڑوں مثالیں
حل کی ہیں اور مبتدی کی قوت بڑھانیکو بہت سے سوالات بھی لکھدیئے ہیں ۔ مضامین کے لحاظ سے پوری کتاب کے پانچ حصے کئے گئے ہیں اور گو ہر حصہ بجائے خود مکمل ہے لیکن
مبتدی کو حصہ اول کے تین باب ختم کرکے حصہ دوم و حصہ چہارم کا باب اول ساتھ ہی ساتھ شروع کرنا چاہئے اور مشکل مضامین سب سے آخر مطالعہ کرنے مناسب ہیں ۔ چونکہ پیمایش
کو نقشے سے خاص تعلق ہے اسلئے مختصر آلات پیمایش اور طریقہ پیمایش کو بھی بیان کردیا ہے اور جہاں تک ممکن ہوا اصطلاحات انگریزی بھی ساتھ ساتھ لکھدی ہیں الحاصل ۔
جو اصحاب ایک بار اس کتاب کے تمام مراحل و منازل کو مستقل مزاجی سے طے کر لینگے وہ زمینی عمارتی کلوں کے نقشے بنانیکے علاوہ ابتدائی مصوری فری ہینڈ ڈرائنگ
وغیرہ میں لائق ہو جائینگے مجھے اپنے سچے اور معزز احباب سے جنکی نگاہیں عیب و ہنر پر یکساں پڑتی ہیں امید ہے کہ وہ اس کتاب کو ایک طالب علم کا مسودہ سمجھیں کیونکہ میری
استعداد علمی ایک مبتدی سے زیادہ نہیں میں نے صرف اس خیال سے یہ جسارت کی ہے کہ قوم کی توجہ فنون لطیفہ کی طرف مبذول ہو اور جو مشکلیں مجھے پیش آئیں ہمارے طالب علموں کو نہ
اٹھانی پڑیں ۔

ہیچمدان احمد علیخان

باب اول آلات ضروریہ کثیر الاستعمال

فصل نمبر۱ - ہدایات دربارہ خرید ڈرائینگ بکس (صندوقچہ آلات)

اس مین کچھ شک نہین کہ نقشہ کشی کے اوزارون کی قیمتون مین اس قدر بڑا اختلاف ہے کہ مبتدی جلیل القدر سوداگرون کی فہرست اسباب آلات پڑھکر حیران رہجاتا ہے - اس مین ایک روپئے سے دوسو تین سو روپے تک بلکہ بعض فہرستون مین اس سے بھی زیادہ گران قیمت کے بکس پائے جاتے ہین اور سب سے پہلا خیال اسوقت پڑھنے والے کے دلمین یہ گذرتا ہے کہ گران قیمت صندوقچون مین آلات بھی کثیر التعداد ہوتے ہون گے بیشک یہ خیال کسی درجہ تک درست ہے لیکن اوزار کی قیمت اُنکی نفیس ساخت اور اُس دہات پر منحصر ہے جسکے وہ بنائے گئے ہون چنانچہ دو قسم کے اوزار زیادہ مروج ہین ایک پیتلی جو موسم برسات یا پسیلے ہاتھ کی نمی سے زنگ آلود ہوجاتے ہین دوسرے اُس کب دہات کے جسکو اصطلاح مین الیکٹرم Electrum بولتے ہین یہ دہات گلٹ کی طرح سفید اور موسم کے اثر سے محفوظ رہتی ہے تین سو روپے کے صندوقچہ مین اکثر مفصلہ ذیل آلات الیکٹرم اور فولاد کے نہایت صحیح اور بیش بہا بنے ہوئے ہوتے ہین -

تفصیل آلات

تین چار سوئی اور باریک نوک کی جدولین - تین چار بڑی اور چھوٹی پرکارین اور اونکے ٹوٹتے ہوئے پنسل اور سیاہی کرنیکے حصے - دو پرزے پرکارونکو طویل کرنیکیلئے - بیم کمپاس گز اور سیاہی و پنسل کے پرزے - ۹ - انچ لمبی دو موٹی گز یہ ایک عدد نیپیر کمپاس - ایک ٹرینگیولر کمپاس - چند پنسلی و سیاہی کی چھوٹی بڑی دایرہ کش - نیز کمانیدار دایرہ کش - روڈ پن - بورڈر پن - نشان انداز اوپی سومیٹر - چھیدنے والی قلم - پہئے دار قلم مع چار پہیون کے - چھ انچ کا مدور زاویہ نما مع ورنیر کے - چھ عدد ہاتھی دانت کے ایک فٹ لمبے اسکیل اور چھ اُن کے اوفسٹ - ایک عدد ایک فٹ لمبا پیرالل رولر اور ایک ۶ چھ انچ کا رولر چند فرانسیسی قوسین اور چند مثلث اور ایک حاجی سکٹر - ایکدرجن باریک اور موٹے برش اور راستی ہی رنگ کی ٹکیان چند سیاہی کی ٹلیان اور رنگ گھولنے کے برتن وغیرہ۔

الغرض تحریر تختہ یا نیر کے تمام ضروری اور لابدی اسباب سے یہ بکس پر ہوتا ہے -

1, Drawing Pens.– 2, Compasses. 3, Pencil & Ink points.– 4, Lengthening bars.– 5, Beam Compass.– 6, Proportional Compass.– 7, Napier Compass.– 8, Triangular Compass.– 9, Pencil bow.– 10, Ink bow.– 11, Spring bows.– 12, Road pen.– 13, Border pen.– 14, Tracer.– 15, Opisometer.– 16, Pricker.– 17, Wheel pen.– 18, Circular Protractor with Vernier.– 19, Scales.– 20, Offsets.–

21. Rolling Parallel Ruler 22. French Curves. 23. Set squares. 24. Ivory Sector 25. Brushes. 26. Cakes of Colours 27. Slab or Saucers

پچھتر روپے کو ایک عمدہ بکس خریدا جاسکتا ہے گو اس مین نسبتاً اوزار کم ہوتے ہین لیکن با حتیاط برتا جائے تو انسان کی مدت العمر کے لئے کافی ہے بخیال کفایت پرانے اوزار دست گردان خریدنا ہر وقت کا دردسر مول لینا ہے اگر کفایت ہی کرنی ہو تو علیحدہ چند نہایت ضروری اوزار خرید کرلو اور مبتدی کے ہاتھ مین بوجہ ناوانستگی کے اکثر جلد اوزار خراب ہوتے ہین اسلئے ہم یہ صلاح دینگے کہ بیتلی خریدے لئے جائین مگر ہر حالت مین نئے مول لینے مناسب ہین - اور چونکہ سوداگر کے اسباب کی فہرست کے نقشے سے اُس شئے کی بری یا اچھی حالت معلوم نہین ہوسکتی اسلئے کسی تجربہ کار آدمی سے مشورہ کرنا انسب ہے یا مشہور کاریگرون مثل اسٹینلے - ڈوبرٹ لکلر نارلنگ - الیٹ برادر - رونلے وغیرہ کے کارخانے کے ساختہ سوداگران بمبئی و کلکتہ سے طلب کرو یہ نہ خیال کرو کہ بٹ ہورڈ دوکاندارگران فروش ہوتا ہے اسکا بھی لحاظ رہے کہ مال کے اچھا ہونے اور معاملہ کی صفائی نے ہی اُسکو ناموری کا سرٹیفکیٹ دیا ہے -

فرایش کی وصول یابی پر یا اگر خود سوداگر کی دوکان سے خریدنا ہو تو کم از کم ان امورات پر غور کرلینا خالی از منفعت نہوگا -

(۱) تمام پرزون کے قبضون کو حرکت دیکر دیکھ لو - اگر ڈھیلے ہون تو بیکار سمجھو - نیز تمام پیچ پھراکر اچھی طرح جانچ لو اگر چوڑی ڈھیلی ہو تو دوسری بدل لو اور جو پرزے ایک دوسرے کے اندر رکھکر کام دیتے ہین وہ اچھی طرح اپنے گھر مین بیٹھنے چاہئین - جیسے انک پائنٹ پنسل پائنٹ وغیرہ ہین۔

(۲) پرکارون کی نوکین شکستہ اور خمدار نہون بند ہوکر دونو سائین وصل ہوجائین جہری باقی نہ رہے -

(۳) جدول کے ہردو پر برابر ملتے ہون اور بلکہ مثل سوزن کے نوک پیدا نہو بلکہ گول نوک بہتر ہے نیز پرون کے درمیانی کمانی جو پیچ پھیرنے سے دبتی ہے بہت نرم نہو اگر ممکن ہو تو اُس سے خط کھینچکر بھی جانچ لو -

(۴) مسطر کی صحیح اسطح دریافت کرو کہ ہموار سطح پر کاغذ بچھاکر پنسل سے ایک خط کھینچو پھر مسطر کا دایان سرا بائین جانب کرکے ٹھیک اُسی خط پر دوسرا خط لگاؤ تو اگر یہ خط پہلے پر منطبق ہوجائے تو کنارہ کو صحیح جانو - مثلثون کو بھی ایک دوسرے کے کنارے سے ملاکر رکھو اور دیکھو کہ جہری باقی نہ رہے -

(۵) موقلم کی نوک کرم خوردہ نہو اور رنگ کی ٹکیان شکستہ مت خریدو جو بوجہ کہنگی کے خراب ہوجاتی ہین -

(۶) میز کے کنارے آپس مین بحالت قائمۃ الزاویہ ہون اور سطح بالکل ہموار ہو ورنہ ٹی اسکوائر اوسپر کام نہ دیگا -

(۷) نقشہ کشی کے کاغذ پرانے مت خریدو ورنہ بعد طیاری جب رنگ پھیرو گے تو ایسے دھبے نمایان ہون گے کہ تمام محنت برباد جائیگی اور دیگر حالات انشاءاللہ حسب موقع لکھے جائینگے -

---

فصل دوم - ڈرائینگ بکس کے آلات کا طریق استعمال -

(۱) (۲) (۳) نہایت قدیم زمانہ مین موقلم سے خط کشی کرتے تھے مین بعد زمانہ وسطے مین یہ آلہ جسکو خط کش اور جدول بولتے ہین کتابون کے اوراق اور قطعات کی جداول کھینچنے مین مستعل ہونے کے سبب جدول کش نامزد ہوا - اور کثرت استعمال سے کش گر کر صرف جدول مشہور ہوگیا - دیکھو شکل (۱) ڈ - ہاتھی دانت کی ڈنڈی ہے اور ت لوہے کے دو پر بذریعہ قبضہ ق کے اسطرح ملحق ہین - کہ پیچ پ کے کسنے اور کھولنے سے دونون پر کم و بیش ملجاتے ہین - تاکہ باریک اور موٹے خطوط حسب ضرورت کھینچے جاسکین جیساکہ شکل (۲) سے ظاہر ہے - نیز اس سے خطوط مستقیم اور زنجیری بھی مثل شکل (۳) بعد تھوڑی مشق کے کھینچنے ممکن ہین - اس مین سیاہی تین طرح سے بھری جاتی ہے اول یہ کہ جدول کی نوک کو سیاہی کی پیالی مین ڈبوکر اٹھا لین اور کپڑے سے زیر و بالا پہلوؤن کو پونچھ لین - دوم برش سیاہی کا بھر کر اسکی نوک مین پہلو کی طرف سے دیدین - سوم - کاغذ کے چھوٹے سے ٹکڑے کو سیاہی مین تر کرکے پرون مین بھر دین اس عمل مین کپڑے سے صاف کرلنے کی بھی ضرورت نہین - مگر نشان س سے زیادہ دور تک سیاہی بھرنے کی کوشش نہ کرین ورنہ قلم کو سیدھا کرتے ہی ٹپک جائیگی - اگر زیادہ استعمال سے قلم خراب ہوجائے - اور دلپسند باریک اور موٹے خط نہ دے تو اسکو گھسکر درست کرلین ترکیب خانہ حصہ اول مین مندرج ہے -

(۴) جدول کی شبیہہ بالائی رخ سے بناکر دکھائی ہے *

(۵) (۶) (۷) دھیل پن پہیئے دا) جدول کا نام ہے - چار چھوٹے چھوٹے آہنی پہیئے حسب شکل (۶) آ - ب - د - ج - اس کے ہمراہ ڈبیا تام مین رکھے ہوئے ہوتے ہین - جنکو حسب ضرورت قبضہ ق کو بذریعہ پیچ پ کے ڈھیلا کرکے کیل د ح مین نصب کرسکتے ہین - پھر بطریق مذکورہ بالا سیاہی بھرکر خط کھینچنے سے چار قسم کے خطوط حسب نمونہ شکل (۷) یعنی منقوط - زنجیری - مسلسل یک نقاطی و مسلسل دو نقاطی حاصل ہون گے *

دیگر حروف وہی مطلب ظاہر کرتے ہین - جو پیشتر بیان جدول مین گذرا - توضیح ثانی بیکار ہے *

(۸) (۹) رو ڈپن (سڑک بنانے کی قلم) کو اگر دو موئی جدول کہا جائے تو بیجا نہین - مقصد اس ایجاد سے یہ ہے کہ مساوی الفاصلہ خط مستقیم اور قوسی خواہ ہر دو باریک خواہ ایک موٹا اور دوسرا باریک بآسانی کھینچ سکین - چنانچہ یہ ریل کی پٹڑیون - پختہ سڑکون اور نہر کی حدود و جداول کے بنانے مین زیادہ مفید ثابت ہوا ہے - اور عمل شکل (۹) سے ظاہر ہے *

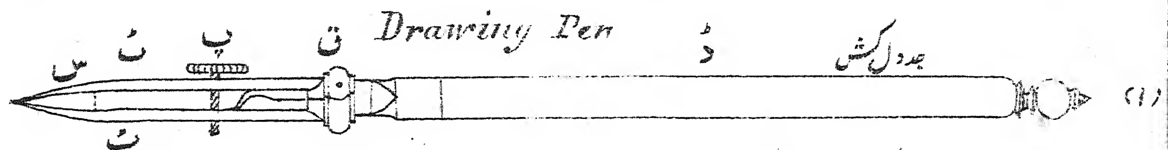
نیز اس مین یہ بھی فایدہ ہے - کہ مختلف رنگ کے باریک اور موٹے خطوط قریب اور بعید فاصلے پر بآسانی ایک بار ہی کھینچ سکتے ہین - اور حروف دیگر سے وہی اشارات مفہوم ہین جو مذکور ہوئے - ہان پیچ ﻻ کے آگے پیچھے پھرانے سے جدولون کی نوک کی دوری مین فرق پڑا کرتا ہے - اور یاد رہے کہ یہ بھی کم قیمت صندوقچہ آلات مین نہین ہوتا - علیحدہ بکتا ہے کیونکہ یہی عمل جدول سادہ سے بھی سرانجام پاسکتا ہے -

---

تنبیہ :- چونکہ عمدہ خطوط کشی پر نقشہ کی خوبی منحصر ہے اسلئے حتی الوسع فولادی نوک کی جدول کش خریدنی چاہئے - کم قیمت خرید کر روز کا جھگڑا مول لینا کفایت شعاری نہین ہے - نئی قلم کا سہل امتحان یہ ہے کہ کم از کم چھ انچ لمبے خطوط باریک موٹے باحتیاط تمام مسطر کے سہارے سے کھینچو اگر سب جگہ سے یکسان ہموار ہون تو قلم اچھی ورنہ خراب *

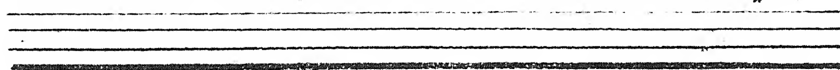
INSTRUMENTS OF A DRAWING BOX

Drawing Pen جدول کش



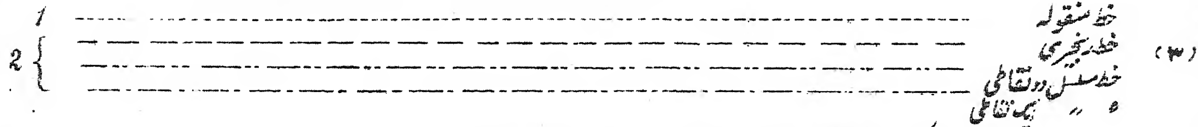
(۱)

Thin and Thick lines باریک اور موٹے خطوط



(۲)

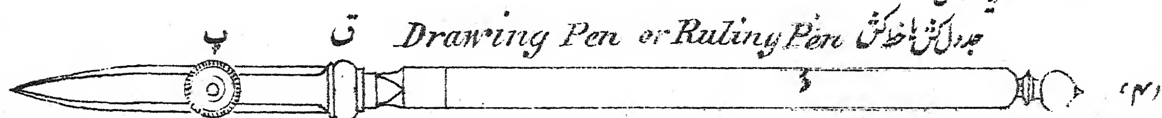
1. Dotted line 2. Chain lines



خط منقوطہ
خط زنجیری
خط مسلسل دو نقاطی
یک نقاطی

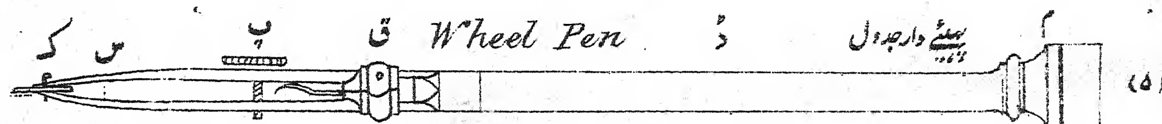
(۳)

Drawing Pen or Ruling Pen جدول کش یا خط کش



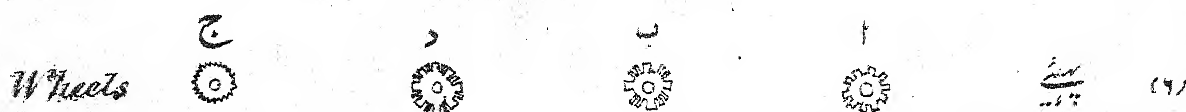
(۴)

Wheel Pen پہیئے دار جدول



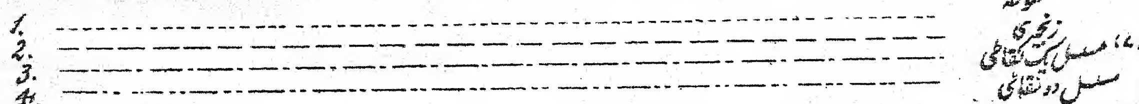
(۵)

Wheels پہیئے



(۶)

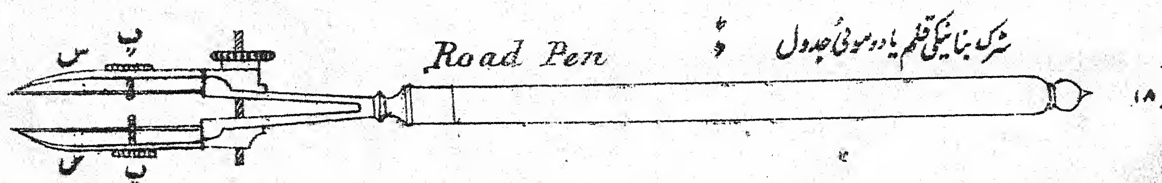
1. Dot Dot. 2. Bar Bar. 3. Dot bar. 4. Dot Dot Bar



منقوطہ
زنجیری
مسلسل یک نقاطی
مسلسل دو نقاطی

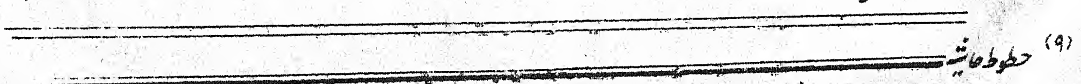
(۷)

Road Pen سڑک بنانے کی قلم یا دو موٹی جدول



(۸)

Road line خطوط سڑک



(۹) خطوط حاشیہ

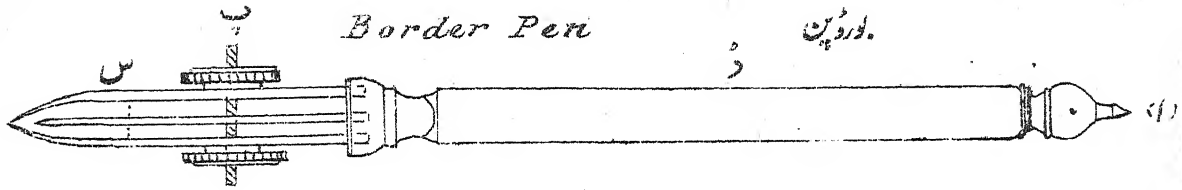
Border line

خطوط حاشیہ Border line یا خط جدول



(۲)

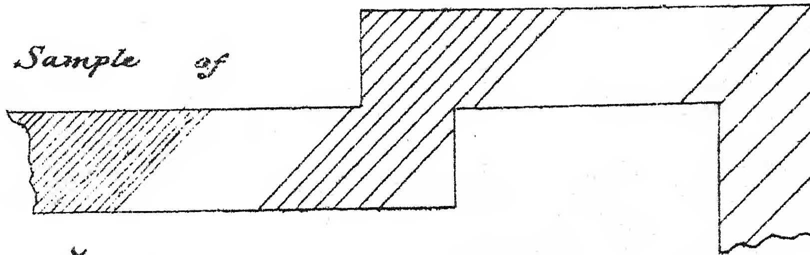
بارڈر پن Border Pen



(۱)

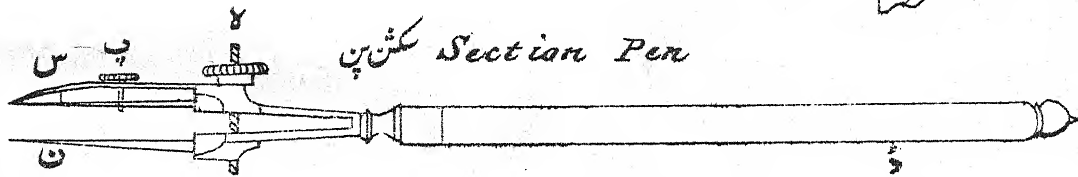
نمونہ تراش کے خطوط کا section lines

Sample of



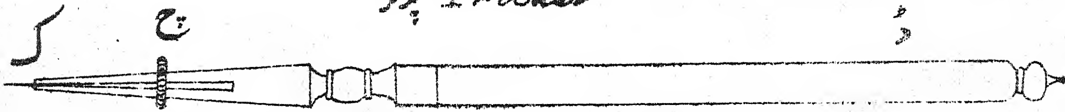
(۴)

سکشن پن Section Pen



(۳)

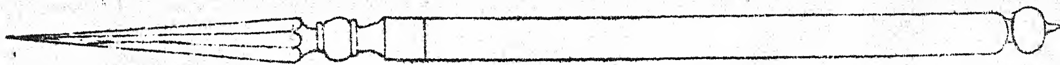
پرکر Pricker



(۵)

ٹریسر Tracer

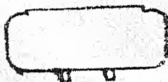
ڈ



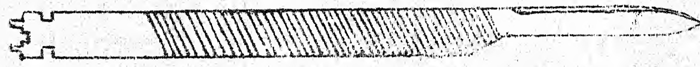
(۶)

Key کنجی

1. Key 2 File 3 Knife



(۸)



(۷)

(۱) (۲) بورڈپن - انگریزی زبان مین بورڈر کے معنی جدول کے ہین - عام ڈرائینگ پن (جدول) سے زیادہ موٹا خط ایکبار اور دور تک نہین کھینچ سکتے - ضرورتًا ایسا کیا کرتے ہین کہ وہ خط حسب المطلب دوری پر کھینچکر اون مین برش سے سیاہی بھر دیتے ہین چونکہ یہ ایک دیر طلب اور محنت کا کام ہے لہذا اس دقت کے رفع کرنے کو یہ جدول زبان دار ایجاد ہوئی فائدہ اس زبان کا یہ ہے کہ سیاہی زیادہ مقدار مین سما پاسکے دیکھو اسکا فعل شکل (۲) سے روشن ہے - اور یہ بھی علیحدہ فروخت ہوتا ہے

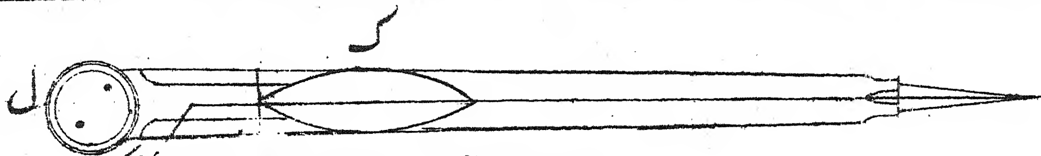
(۳) و (۴) سکیشن پن مثل رولپن کے ہے صرف فرق یہ ہے کہ بجائے جدول کے دوسرے منہ مین ن ایک نوکدار کیل ہے چونکہ تمام وہ سطوح جو تراش کر دکھلائے جاتے ہین آڑے خطوط سے پُر کرنے پڑتے ہین اور مساوی الفاصلہ خطوط بغیر مشق کھینچنا ناممکن ہے نیز بذریعہ پرکار یا اسکیل کے نشان لگاکر خط بھرنے مین دیر ہوتی ہے اسلئے یہ پُر تکلف آلہ موضوع ہوا تاکہ جس ترائے مین بہت سے خطوط کھینچنے ہون تو ایک خط لگا کر نوک ن کو بذریعہ قا پیچ کے س سے قریب یا بعید کرکے اس خط کے سہارے سے اور خط کھینچا جائے یعنے سطر کو خط سے ملاکر اتنا سرکائین کہ نوک ن اوس کھینچے ہوئے خط پر ہو اور جدول کا سرا سطر سے مس کرے تاکہ ہر نئے خط پر نوک ن پھرتی جائے لہذا تمام خط مساوی الفاصلہ اور متوازی ہونگے جیساکہ شکل (۴) سے ہویدا ہے یہ بھی علیحدہ بکتا ہے اور چنداں کارآمد نہین -

(۵) پرکیر کے معنے چھیدنے والے ہین - ک ایک نکیلی سوئی اور قیچ چھید گاڈم حصے پر چڑھا ہوا ہے تاکہ سوئی کو قایم رکھے اور جب کثرت استعمال سے اُسکی نوک خراب ہوجائے یا ٹوٹ جائے تو اوسکو اوتار کر دوسری نصب کرلین اسکے دو فعل ہین اول جب کاغذ پر اسکیل سے چند فاصلے قطع کرنے ہون تو سوئی کی نوک سے باریک باریک سوراخ کرلو اور پھر پنسل سے اون مین خط ملادو کیونکہ پنسل کی نوک نہایت باریک ہر وقت نہین رہ سکتی اور صحیح نقطہ نہونے سے پیمانہ مین فرق پڑ جاتا ہے دوم اسکی مدد سے چربہ کرنے مین سادہ کاغذ کو جسپر دوسرے نقشے کی نقل بنانی منظور ہے میز پر بچھا کر اوپر وہ نقشہ جسکی نقل منظور ہو رکھو پھر خاص خاص نقاط پر سوئی کو دباؤ تاکہ کاغذ زیرین مین سوراخ ہوجائین جب پنسل سے ان حاصل شدہ سوراخ مین خط ملاؤگے تو ویسی ہی شکل تیار ہوجائیگی - خط منحنی کیلئے پاس پاس نشان بنانے واجب ہین تاکہ خط کے موڑ توڑ مین فرق نہ پڑے یہ آلہ گران قیمت والے صندوقچون مین ہوتا ہے اور علیحدہ بھی بکتا ہے

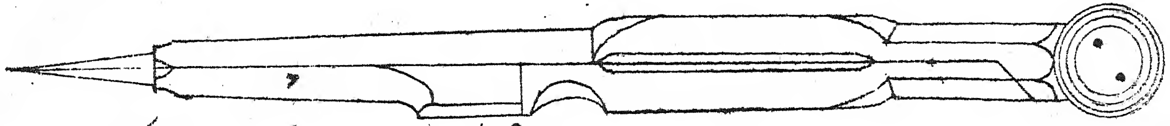
(۶) اس قلم کو ٹریسر (النشان انداز) بولتے ہین اور خطوط منحنی کے نقشون کی نقل بنانے مین زیادہ مستعمل ہے ترکیب یہ ہے کہ سطح میز پر سادہ کاغذ بچھاؤ پھر سیاہ کاغذ مسمی بہ ٹرنسفر پیپر رکھو من بعد وہ نقشہ جسکی نقل مطلوب ہے پھیلاکر آہستہ آہستہ نوک قلم کو نقشے کے تمام خطوط پر دباکر پھیرتے جاؤ مگر اتنا زور نہ دو کہ اصل نقشہ خراب ہوجائے سیدھے خطوط کے لئے سطر کے سہارے سے قلم کو چلاؤ تو دوسرے کاغذ پر سیاہ چربہ بن جائیگا اسکے عمل مین اتنی احتیاط درکار ہے کہ نقشہ ہل نہ جائے اور سب خطوں پر قلم پھر جائے ورنہ دوبارہ ٹھیک ٹھیک ملانا دشوار ہوگا

(۷) یہ آہنی پرزہ تین کام دیتا ہے اسکو نام پنسل بنانیکا چاقو ہے - ب ریتی ہے تاکہ پنسل کی نوک رگڑ کر باریک کرلین ج کنجی ہو ڈھیلی پرکار کو سخت کرتی

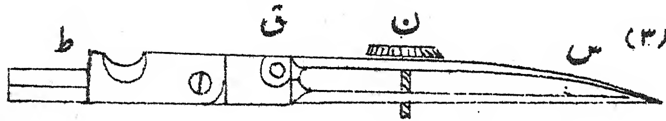
(۸) ڈھیلی پرکار کے سخت کرنیکی کنجی ہے •



پرکار یا ڈوائڈر کمپاس *Divider Compass*

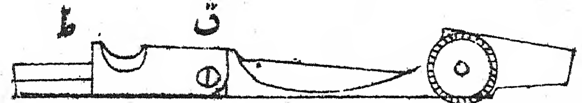


سکٹر جوائنٹ کمپاس *Sector joint Compass*

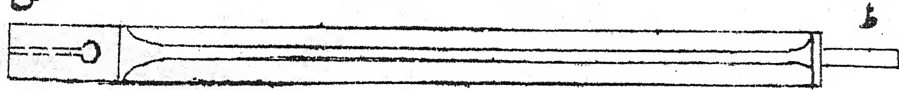


پنسل پوائنٹ *Pencil point*

Ink point انک پوائنٹ



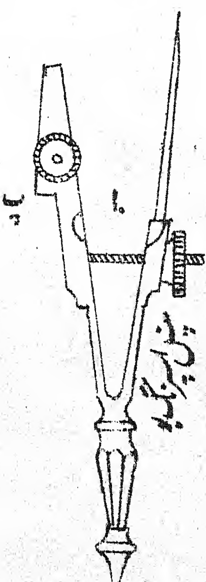
لنگ تھننگ بار *Lengthening bar*

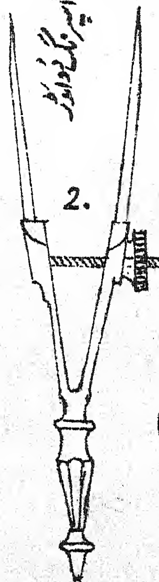


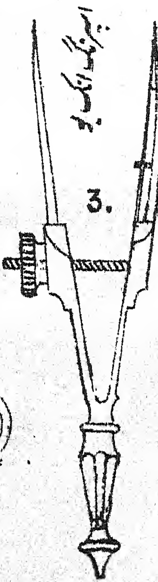
SPRING BOWS. 1. *Pencil*, 2. *Divider*, 3. *Pen*



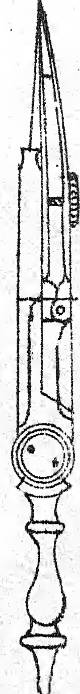
پنسل پرکار *Pencil bow*







سیاہی کی پرکار *Bow Pen*



(١) پرکار یا کمپاس نہایت کارآمد آلہ ہے بذریعہ اسکے کسی دو نقاط کا درمیانی فاصلہ بآسانی دوسری جگہ منتقل کرسکتے ہین اور کسی خط کو چند حصص مین بانٹ سکتے ہین اگرچہ یہ عمل مشق طلب ہے لیکن بعد عادت ہوجانیکے نہایت صحت سے سرانجام پاتا ہے - یہ ہے ہاتھ مین اسکو اس طرح پکڑتے ہین کہ انگشت سر مقام ک پر رہے اور دوسری و تیسری انگشت اسکے مقابل پھر انگشت سر اور دوسری و تیسری انگلی کے دباؤ سے حسب ضرورت کھولکر ایک نوک کسی خط کے نقطہ پر رکھو اور دوسری کو اتنا کشادہ یا کم کرو کہ خط کے دوسرے نقطہ پر صحیح منطبق ہوجائے اسوقت اس فاصلہ کو دوسرے کاغذ کے جائے مطلوبہ پر رکھکر آہستہ سے دباؤ تاکہ کاغذ مین نہایت باریک نقطے بنجائین اگر ایک خط کے جفت ٹکڑے مطلوب ہون تو اول کل خط کے دو ٹکڑے کرو اور پھر ہر ایک کے دو دو - اور یہی عمل جاری رکھو - اور طاق حصون کے لیے اندازاً کچھ فاصلہ پرکار مین لیکر اوس خط پر ہلکے ہاتھ سے مفاصل قطع کرو اگر آخری حصہ مین کچھ کمی یا زیادتی پائی جائے تو پھر پرکار کی ہر دو ساق کا فاصلہ کو کم و بیش کرکے وہی عمل کرو حتی کہ پورے ٹکڑے تقسیم ہوجائین لیکن ہر حال مین ل کو ہتھیلی کیطرف اور ہر دو نوک تختہ پیمبر پہ عمود رکھو ورنہ پرکار پھسل جائیگی -

(٢) (٣) (٤) یہ جوڑدار پرکار کا نقشہ ہے مقام ص سے حصہ د علیحدہ ہوکر خلا مین شکل (٣) (٤) (٥) کا حصہ ط داخل ہوسکتا ہے اسوقت یہ پنسلی اور سیاہی کی دایرہ کش بنجاتی ہے -

(٥) النگ تھن ننگ بار فی النقشہ کوئی آلہ نہین ہے بلکہ بڑے قطر کا دایرہ بناتے وقت پرکار کے حصہ ص مین اسکا حصہ ط داخل کرکے (٣) یا (٤) کا ط اسکے ص مین رکھدیتے ہین اس تدبیر سے پرکار کی ایک ساق لمبی ہوجاتی ہے اور جھکی ہوئی حالت مین ہونے سے اچھا دایرہ نہین بنتا اسلئے (٣) یا (٤) کے ق قبضہ کو اندر کیجانب اتنا خم کرو کہ ہر دو سرے پرکار کے کاغذ پر عمود رہجائین

(٦) جدول مدد - دایرہ کش یا بو پن سے متوسط قطر کے دایرے بناتے ہین اور چونکہ ح دایرہ سے جوڑ دار ہین بوسیلہ اسکے اچھے نہین بنتے اسلئے دوسری قسم کا آلہ موضوع ہوا - اور یہ سیاہی کا دایرہ کش کہلاتی ہے ق قبضہ ہے - ا ور ش اور ن کا عمل پیشتر بیان ہوچکا -

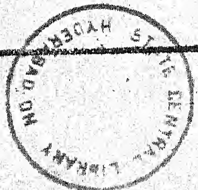
(٧) پنسلی دایرہ کش مانند سابق کے ہے -

(٨) کمانیدار دایرہ کش - اسپرنگ بو نہایت ضروری اور بہترین آلات سے خورد ترین دوایر بسہولیت مثل ل کے اسکی مدد سے کھینچ لو اور پیچ م کے متحرک کرنیسے خفیف فرق کے ہم مرکز دوایر بنالو -

(٩) کمانیدار خورد پرکار پیمانہ اسپرنگ ڈوائڈر چھوٹے خطوط کے تقسیم کرنے مین نہایت کارآمد ہے چنانچہ پیچ م عمدہ ذریعہ اس عمل کے لئے ہے جسکے متحرک کرنیسے وہ تنگ کشادہ ہوسکتی -

(١٠) یہ کمانیدار پنسلی پرکار سمی پنسل اسپرنگ بو مثل سابق کے ہے

تنبیہ - دایرہ بناتے وقت یہ لحاظ ضروری ہے کہ پرکار کی نوک کاغذ مین چبھکر سوراخ نہ ڈالے ورنہ ہم مرکزی دوایر صحیح نہ بن سکینگے اس احتیاط کے لئے سینگ کے پتلے ورق کی گول ٹکیان مسمی بہ ہورن سنٹر (Horn Centre) جسکی پشت مین کاغذ کے دبانے کو تین نہایت باریک سویان ہوتی ہین ملتے ہین اگر ایک مرکز سے کئی دایرے بنانے ہون تو پہلے سب سے چھوٹا اور آخر کار سب سے بڑا کھینچو ش کی حد سے زیادہ سیاہی نہ بھرو پنسلی پرکارون کے لئے چھوٹی چھوٹی پنسلین بازار مین فروخت ہوتی ہین اگر وہ دستیاب نہون تو معمولی پنسل کو چھیلکر کام مین لاؤ اور پیچ ب دبانیکے لئے ہے نیز شکل (٧) و (١٠) مین پنسل کا سرا ہی لگایا کرتے ہین -



فصل سوم — استعمال سطر۔ ٹی اسکوائر و رولر وغیرہ

(۱) سطر۔ اسٹریٹ ایج چفتی یا پٹی کے نام سے ظاہر ہے کہ سطر کھینچنے کا آلہ ہے اور سب سے پہلے انسان نے سیدھا خط کھینچنے کیلئے یہی ایجاد کیا ہوگا۔ چھوٹا بڑا لکڑی اور لوہے کے علاوہ المونیم کا بھی بنتا ہے ایک کنارہ بالکل سیدھا دوسرا قدرے ترچھا کٹا ہوا تاکہ سیدھے کنارے سے سیاہی کا اور ترچھے سے پنسل خط کیا جائے چونکہ اسکی خوبی سیدھے پن پر منحصر ہے اسلئے بعد کام لینے کے ہمیشہ بذریعہ سوراخ ق کے کیل پر لٹکا دینا چاہئے اور نقشہ کا حاشیہ آہنی سطر و تیز نوکیلے چاقو سے تراشنا بہتر ہے۔ کنارہ کی صحت کے امتحان کا طریق فصل اول میں گذرا۔

(۲) ٹی اسکوائر یا گُنیہ دار چفتی۔ یہ آلہ ہمیشہ لکڑی کا بنتا ہے۔ ل۔ ایک سطر ہے اور ق دوسری لکڑی سطر کے ایک پہلو میں بحالت قایمہ الزاویہ یعنی گُنیے میں نصب ہے بوجہ انگریزی حروف ٹی (T) کے مشابہت کے ٹی اسکوائر نام پڑ گیا۔ چھوٹا بڑا سب طرح کا ہوتا ہے اسکا بڑا فایدہ یہ ہے کہ بلا مدد سٹ اسکوائر یا گُنیوں کے (جنکا ذکر آیندہ ہوگا) نقشے کی تمام خطوط عرضی و عمودی کھینچے جاسکتے ہیں لیکن اسکے استعمال کیلئے میز کے کنارے بھی مستقیم اور گُنیے میں ہوں کیونکہ حصہ ق میز کے کنارے کے سہارے بائیں ہاتھ سے حسب ضرورت خط کشی کیواسطے آگے پیچھے سرکایا جاتا ہے اگر میز کے کنارے صحیح نہونگے تو تمام خطوط گو آپس میں متوازی رہیں لیکن قایمہ الزاویہ نہونگے۔ دیکھو آیندہ صفحہ پر اسکا استعمال شکل میں دکھلایا گیا ہے۔ ن صرف سوراخ ہے۔

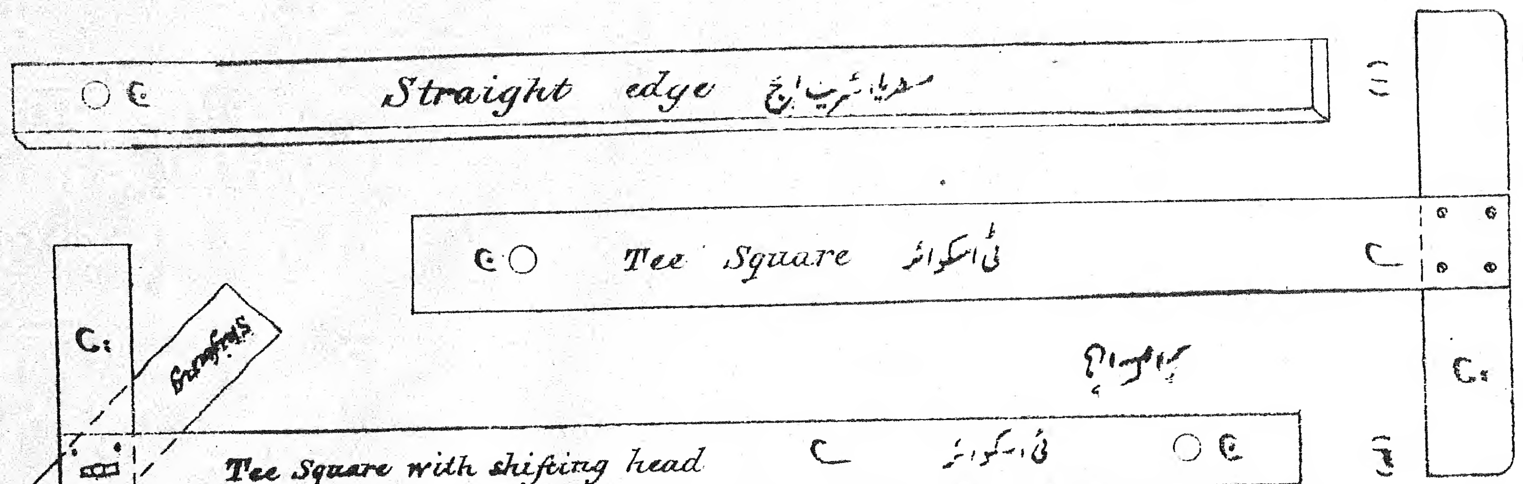
(۳) ٹی اسکوائر بشکل دیگر۔ ل اور ق کے علاوہ ہمیں ط ایک تیسری لکڑی لگا ہے جو بذریعہ پیچ ٹ کے جس زاویہ میں مطلوب ہو قایم ہو سکتا ہے فایدہ اسکا صرف یہ ہے کہ جس زاویہ میں چند خطوط نقشہ میں بنانے مطلوب ہوں یعنی آڑی ترچھی سب سے کھینچے ہوں تو میز کے کنارہ سے ٹا کو ملا کر خط مطلوبہ پر قایم کرکے ٹ کو کس دو اور میز کے سہارے سے آلہ کو بطریق معلوم حرکت دیکر کنارہ کے سہارے سے خط کھینچتے جاؤ۔

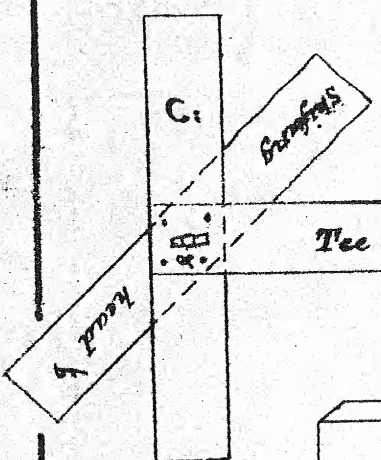
(۴) پیرالل رولر یا سطر متوازی۔ ل ل لکڑی کی دو چفتیاں ف ف دو پتلی کیلیں۔ اور ج ج دو پتلی قبضے اور آ آ چار پتلی کیلیں قبضوں میں اسطرح جڑی ہوئی ہیں۔ کہ اگر ایک چفتی کو آگے پیچھے سرکایا جائے تو دوسری بھی اوسکے متوازی حرکت کرتی ہے۔ بوقت استعمال بائیں ہاتھ کی دوسری اور پہلی انگلی کو کیل ف ف پر رکھکر آگے پیچھے سرکاؤ اور کنارہ ن کے سہارے پنسل اور سیاہی کے خط حسب ضرورت کھینچ لو۔ اسکی صحت اور خوبی کنارونکی مستقیم اور قبضونکی مساوی ہونے پر منحصر ہے چھوٹے بڑے دو طرح کے ہوتے ہیں متوازی خطوط کھینچنے میں پیشتر بہت مستعمل تھا اب پہیون دار رولر برتا جاتا ہے۔

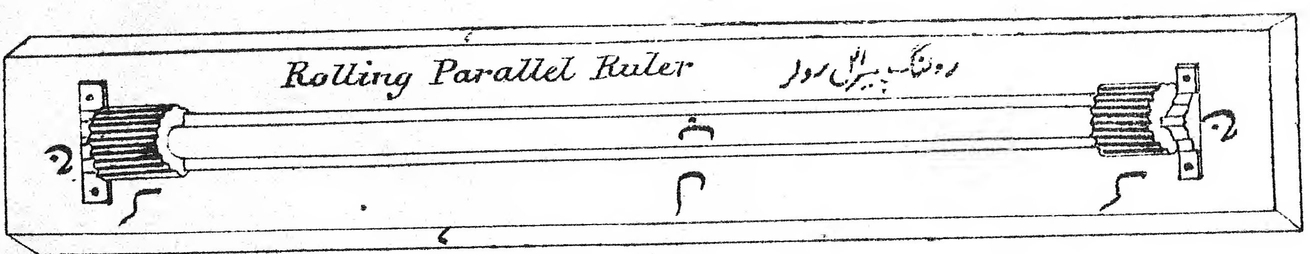
(۵) رولنگ پیرالل رولر پہیون دار رولر یا سطر۔ ل لکڑی کی چفتی ک ک پتلی پہیے اور ج ج چکیاں ہیں ب لکڑی کا جو قدر گول ہے جو آہنی گز کو پوشیدہ کرتا ہے اور ہر دو پہیوں کے درمیان جڑا ہوتا ہے تاکہ پہیونکی حرکت یکساں ہو یہ آہنی گز ہماری تصویر میں نظر نہیں آتا چفتی ل اسطرح جڑی جاتی ہے کہ صرف پہیے ہی میز کی سطح کو مس کریں ہمیشہ مقام ق پر یعنی وسط آلہ میں بائیں ہاتھ کی انگلیاں رکھکر آگے پیچھے حرکت دیتے اور کنارہ کے سہارے خط کشی کرتے ہیں بعض آلے بالکل پیتل اور المونیم کے بھی بنتے ہیں انکے کناروں پر دو کھونٹیاں بھی اوٹھانے کیلئے ہوتی ہیں۔ کسی کسی پر مقام د د اسکیل (پیمانے) بھی کھدے ہوئے ہوتے ہیں بہ نسبت دیگر خط کشوں کے مفید اور نہایت صحیح خطوط متوازی کھینچنے کا آلہ ہے۔

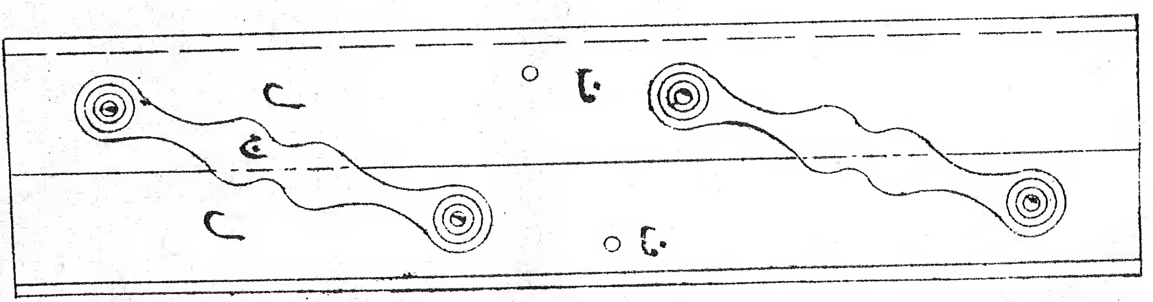
(۶) (۷) (۸) ڈرائنگ پن نقشے کی کیلیں میز پر کاغذ بچھا کر ہر چہار گوشوں میں پتلی کیلیں اسلئے لگادیتے ہیں کہ کاغذ متحرک نہو۔ انکے وسط میں نوکیلی فولادی کیل ہوتی ہے جو تختہ میں گڑ جاتی ہے۔

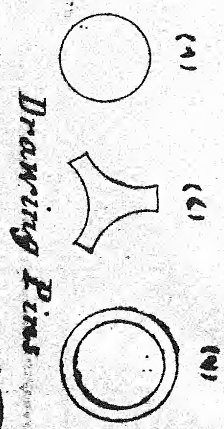
اور نمونہ نمبر ۸ میں ۳ نوکیں ہوتی ہیں۔


(۱)
Straight edge
(۲)
Tee Square ٹی اسکوائر
(۳)
ٹی اسکوائر
Tee Square with shifting head

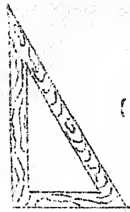

Shifting
head

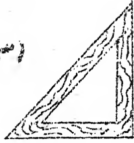

(۵)
Rolling Parallel Ruler

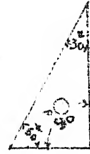

(۴)
Parallel Ruler
پیرالل رولر

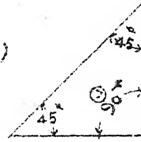

(۶)
(۷)
(۸)
Drawing Pins

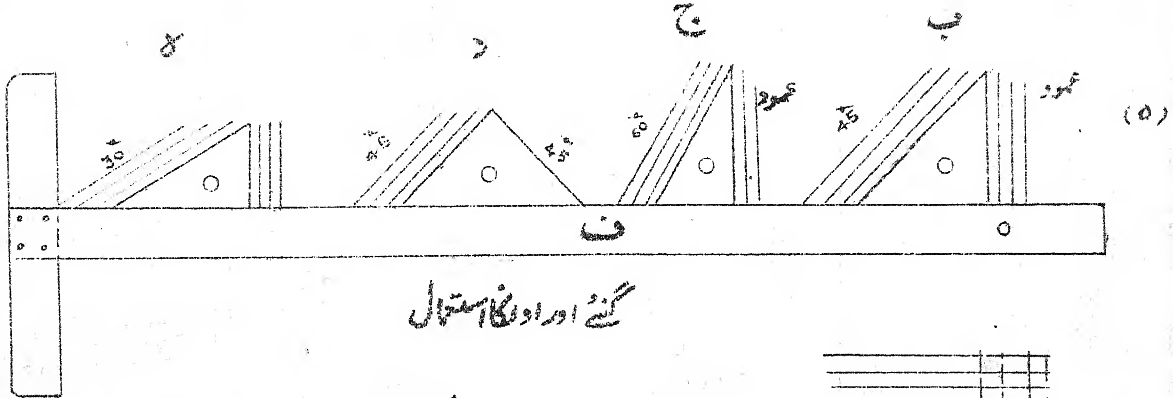
SET SQUARES



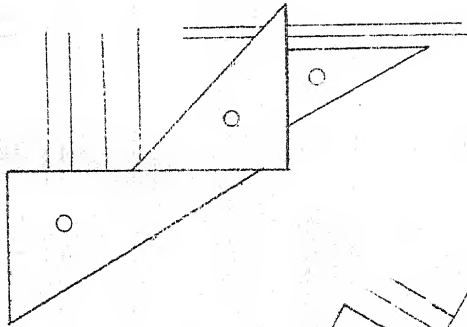


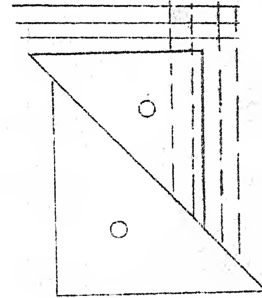


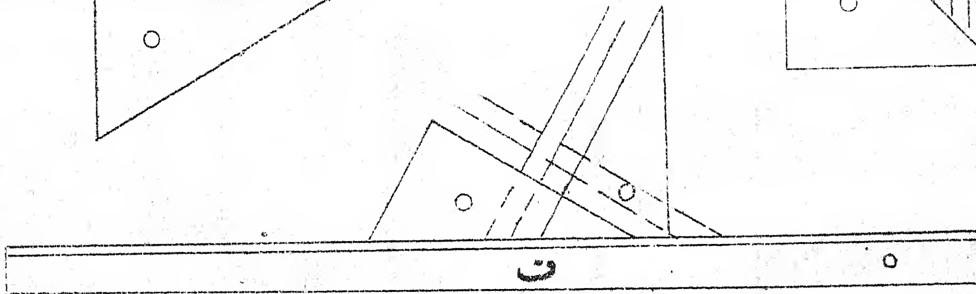


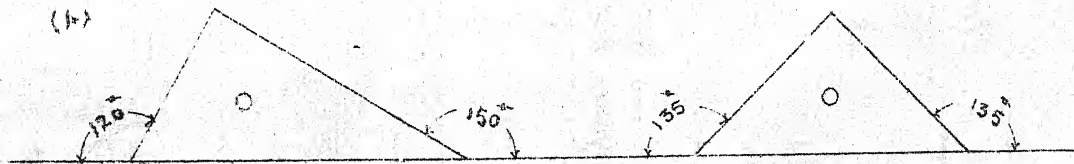


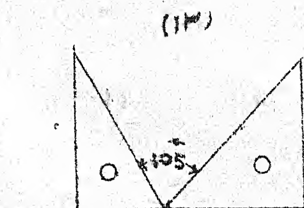
گنئے اور اونکا استعمال

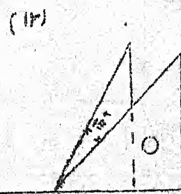


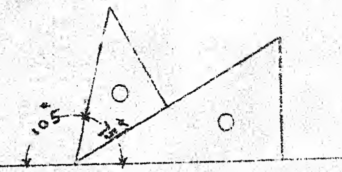












فصل پنجم ۔ بیٹرز ۔ سلوپس اور پچز

محکمہ انجینئری مین چند اور چھوٹے چھوٹے مثلث سطح ڈھلوان
کے اظہار کے لئے مستعمل ہین ۔ نہرون ۔ بندون اور ریل کی
سڑکون کے ڈھال لگانے مین بکار آمد ہین ۔

شکل (۱) سے (۵) تک بیٹرز کے نمونے ہین یہ زیادہ تر پختہ چنائی
مین پلون قلعہ و فصیل شہر وغیرہ کی بلند دیوارون مین جو بخیال
مضبوطی سطح مائل مین بنائی جاتی ہین برتے جاتے ہین چنانچہ
شکل (۱۹) مین ہمنے نمونہ بھی انکے استعمال کا دکھلا دیا ہے ۔
(Batter of 1 in 4) ڈھال ایک مین ۴ کے یہ
معنی ہین کہ ۴ فیٹ یا گز عمودی بلندی مین ایک فٹ کا ڈھال
ہے یعنے ۴ فیٹ عمود اگ لیکر ایک فٹ بحالت قائمہ الزاویہ
پیمایش کرکے درمیان مین خط ملا دو تو ڈھال مطلوبہ حاصل ہوگا اس
شکل پر غور کرنے سے مطلب اچھی طرح سمجھ مین آسکتا ہے ۔

اکثر بازار مین اس نسبت کے یہ مثلث فروخت ہوتے ہین
اور حسب ضرورت خود طالب علم اپنے واسطے موٹے مقوے
کے کاٹ سکتا ہے یا نجار سے بنوا سکتا ہے ۔

سلوپس (Slapes)

اگرچہ بیٹرز اور سلوپس ایک ہی معنی رکھتا ہے یعنی سطح مائل کو ظاہر
کرتا ہے مگر تمیز کے لئے بیٹرز اس ڈھال کو کہتے ہین جو سطح
ارض پر عمود ہو اور جو اسکے برعکس ہو یعنے عمود نہو وہ سلوپس
نام مذکور کیا گیا ہے ۔ چنانچہ سڑکون کے ہر دو اطراف کی
ڈھال ۔ نہرون کے اطراف ۔ بندون کے پہلو اور ریل
کی سڑکون کا پشتہ بلند مقام پر ہمیشہ سطح مائل مین بنایا جاتا
ہے اور اکثر نقشہ نویس کو ایک قسم کا ڈھال بہت سی جگہ لگانا پڑتا
ہے اگر وہ پرکار ناپ ناپ کر بنائے گا تو زیادہ وقت اور محنت
صرف ہوگی اسلئے مفصلہ ذیل مثلث لکڑی یا ولکنائٹ
کے تیار بازار سے خریدنا مناسب ہے ۔ وہ عموماً اس نسبت
کے بکتے ہین اور حسب ضرورت بکتے ہین جیسا کہ شکل (۷)
سے (۱۲) تک مندرج ہین اور شکل (۱۳) سے استعمال ظاہر ہے ۔

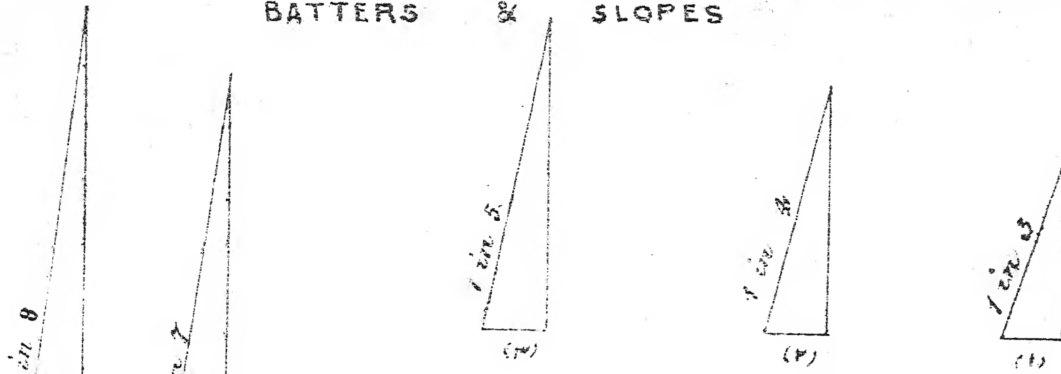
۱ : ۱ سے	1 to 1
۱ : ۱¼ سے	1¼ to 1
۱ : ۱½ سے	1½ to 1
۲ : ۱ سے	2 to 1
۲½ : ۱ سے	2½ to 1

اور بیٹرز اس نسبت کے فروخت ہوتے ہین ۔

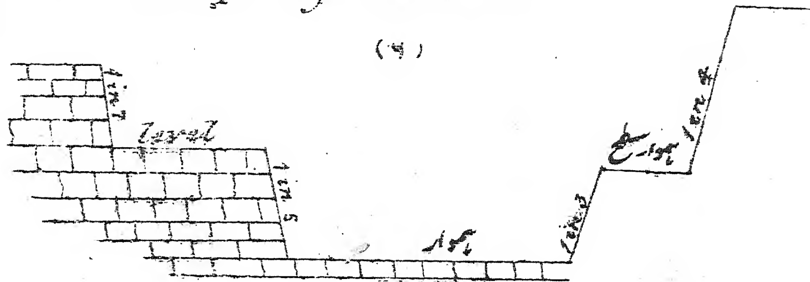
ایک مین ۴	1 in 4
ایک مین ۶	1 in 6
ایک مین ۸	1 in 8
ایک مین ۱۰	1 in 10
ایک ۱۲	1 in 12

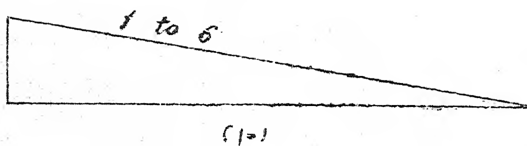
علاوہ برین ڈھلوان چھتون کے لئے جو مثلث مستعمل ہین وہ
Pitches (پچز) کہلاتے ہین اور چند ان ضروری
چیز نہین اونکا عمل ہم نے شکل (۱۴) مین دکھلا دیا ہے ۔ جسکو
ضرورت ہو موٹے کاغذ کا ٹکڑا کاٹ کر بنا لے اور زیادہ علاج
بیان نہین ۔

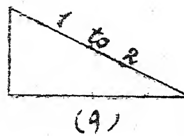
BATTERS & SLOPES

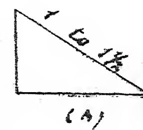


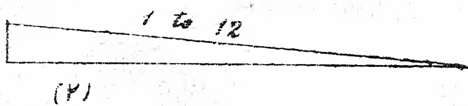
Sample of batter used

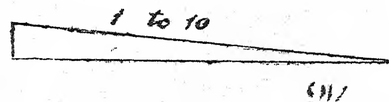




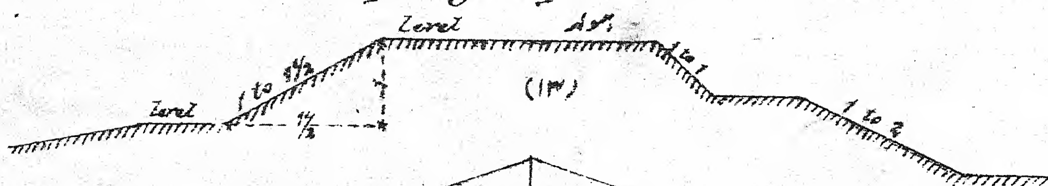


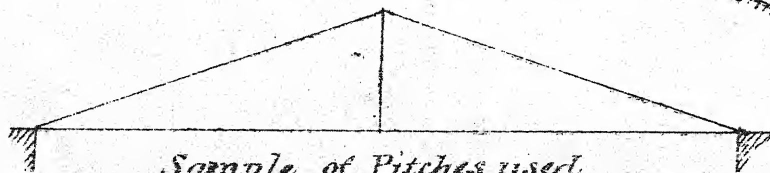






Sample of slopes used





Sample of Pitches used

$10\frac{1}{2}$

ن ن

م م

۱۰½ انچ کی ریلوے کرو کا نمونہ

Railway curve of 10½

شکل (۱)

Straight

Curved portion

Radius 1050 ft:

قوسی حصہ

خط مستقیم

نصف قطر ۱۰۵۰ فیٹ کا

شکل (۲)

استعمال قوس مذکورہ بالا

اسکیل ۱۰۰ فیٹ = ایک انچ

فصل ششم - ریلوے کرو کا حال -

محکمہ ریلوے کے زمینی نقشون مین اکثر وہ بڑی بڑی قوسین جنکا قطر ہزارون فیٹ بلکہ میلون کا ہوتا ہے لگانے پڑتی ہین - اور چونکہ دس پندرہ فیٹ لمبی پرکار سے کام لینا نہایت مشکل اور بے ڈھب ہے اسلئے اس کام کے لئے پتلی لکڑی یا مقوے یا ولکی نائٹ کی چھوٹی بڑی قوسین حسب شکل (۱) صفحہ مقابل تعداد مین کبھی دو سو اور کبھی ڈھائی سو تک ایک بکس مین رکھی رہتی ہین اوسین ۳ - انچ نصف قطر سے ۲۰۰ - انچ نصف قطر تک کی قوس ہوتی ہے - اور ہر قوس پر اُس کے نصف قطر کا طول کندہ ہوتا ہے مثلاً ہم سے مراد ۵۵ - انچ نصف قطر ہے - صفحہ مقابل مین ہم نے ۱۰ $\frac{1}{2}$ - انچ قطر کی قوس کا نمونہ پورے قد و قامت مین دکھلایا ہے مگر اسکا طول کوئی دو - انچ سے بھی زیادہ اور لمبا تھا اور کاغذ مین اتنی گنجایش نہ تھی اسلئے ایک سرا تھوڑا سا توڑ کر چھوڑ دیا ہے ایک بکس کی قیمت قریب یکصد روپیہ کے ہوتی ہے اس کے استعمال کا طریق یہ ہے کہ جس اسکیل مین نقشہ بنانا منظور ہو اور کوئی حصہ قوس کا لگانا ہو تو اوس دایرہ کے نصف قطر کو اوس اسکیل پر تقسیم کرکے حاصل شدہ عدد کو قوس کے نمبر یا - انچ جانو -

مثلاً دو ہزار (۲۰۰۰) فیٹ نصف قطر کسی دایرہ کا ہوتا اور ۱۰۰ - فیٹ مساوی ایک انچ کے اسکیل اوس نقشے کا مقرر کیا جاتا تو اوس حالت مین ۲۰ - انچ کی قوس سے نقشے پر خط قوسی لگایا جاتا - اور اگر (۲۱۰۰) فیٹ نصف قطر ہوتا تو بھی یہی قوس استعمال ہوتی کیونکہ ایسی تھوڑی کسر سے نقشے کی قوس مین چندان فرق نہین پڑتا - ہم نے شکل دویم مین ۱۰ $\frac{1}{2}$ - انچ کی قوس کو استعمال کرکے دکھلایا ہے - اگر نصف قطر ۲۰۰۰ - فیٹ ہوتا تو بھی یہی قوس استعمال ہوتی - اور یہ بھی یاد رکھو کہ ان قوسون کے ہر دو اطراف یعنے ق اور م - اسطرح بنائے جاتے ہین کہ دونون سے ایک ہی کام نکل سکتا ہے -

جہازون یا ریلوے کے کارخانون مین کبھی کبھی بہت لمبی اور خمدار قوس بنانی پڑتی ہے تو لکڑی کی نہایت نرم اور لچکدار پتلے پتلے ٹکڑون کو جو طول مین ۱۸ - انچ سے ۸ فیٹ تک کے ہوتے ہین اسطرح استعمال کرتے ہین کہ کاغذ پر چند نقاط اوس قوس کے جسکو کھینچنا منظور ہے لگا کر اس لمبی دھجی کو اسکے پاس پاس رکھتی اور وزن سے جو خاص اسی کام کیلئے مقرر ہے دبا دیتے ہین حتے کہ کل قوس مطلوبہ پر وہ ٹکڑا اچھی طرح جم جاتا ہے اوسوقت جدول ہو اسکے کنارہ کے سہارے خط کھینچتے ہین اور اس پتلی دھجی کو اصطلاح مین اسپلائن بولتے ہین -

فصل ہفتم - فرنچ کرو یعنے قوس فرانسیسی -

یہ قوسین دانشمندان فرنگ کی ایجاد سے ہین جیسا کہ انکے نام سے ثابت ہے اور واقعی بذریعہ اسکے بہت آسانی سے نہایت پیچیدہ قوسی حصے کاغذ پر بنائے جا سکتے ہین اور کم از کم پچاس مختلف شکل کی ہوتی ہین طول مین ۳ - انچ سے ایک فیٹ تک علیحدہ علیحدہ اور بکس مین بھی رکھی ہوئی بکتی ہین اسکا ایک درجن بھی عام کاروبار کے لئے کافی ہے - صفحہ مقابل مین ہم نے چند عدد نصف قدین یعنی بوجہ گنجایش نہ ہونے کے چھوٹی بناکر دکھلائی ہین انکے استعمال کا یہ طریقہ ہے کہ جسقدر حصہ کسی قوسی خط کا نقشے مین ہو اور ان قوسون مین سے کوئی گولائی اس سے منطبق ہوتی ہو تو اسکو ملاکر خط لگادو اگر کچھ حصہ باقی رہجائے تو اوس جگہ دوسری قوس مین سے کوئی ٹکڑا لگادو اور یہی عمل جاری رکھو حتی کہ تمہارا خط مطلوبہ پورا ہوجائے -

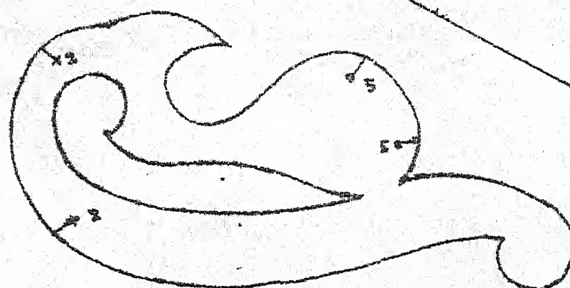
مگر اسکے برتنے مین تھوڑی مشق کی ضرورت ہے اکثر ایسا ہوتا ہے کہ کسی گولائی پر اس قوس کا ایک حصہ ملاکر خط لگایا تو وہ بوجہ پورے طور پر منطبق نہونے کے خط مطلوبہ کے اوپر یا نیچے کھنچ جاتا ہے یا دو تین ٹکڑے جوڑنے مین گوشے پیدا ہوجاتے ہین اور اسوقت وہ خط قوسی بجائے قوس مسلسل ہونے کے نہایت بھدا اور شکستہ نظر آتا ہے - لیکن چند روز کی مشق مین یہ دقت رفع ہوسکتی ہے -

یہ بھی پتلی نرم لکڑی - کاغذ اور سیاہ ولکنایٹ کی رنگ کی ہوتی ہین مگر سب سے بہتر لکڑی کی ہین جنکا رنگ ہلکا گلابی ہوتا ہے - کیونکہ تمام نقشے پہلے پنسل تیار کئے جاتے ہین اور بعدہ سیاہی ہوتی ہے یا انکی دوسری نقل بنائی جاتی ہے اسلئے جو حصہ قوس کا نقشے پر لگاتے ہین اور وہ صحیح ہوتا ہے تو اوسپر کچھ نہ کچھ نشان پنسل سے یا سیاہی سے برائے یادداشت بنادیتے ہین جیساکہ صفحہ مقابل مین ہم نے ۲۲ - ۳۳ - ۴۴ - ۵۵ - اور ۶۶ مین ظاہر کیا ہے - اور اس سے یہ فائدہ متصور ہے کہ بآسانی وہی قوس تلاش کرنے سے جلد ملجاتی ہے -

علاوہ ازین کبھی ایسا ہوتا ہے کہ کسی شکل مین داین اور بائن طرف یکسان قوس لگانی پڑتی ہے اسوقت ایک طرف کی قوس بناکر اون نشانون کو ٹھیک قوس کے پشت پر پنسل سے حاصل کرلو اور پھر اوسکو اولٹا رکھکر مقابل مین قوس بنادو اسطح پر یکسان خط قوسی بنجاینگے - ولکنایٹ کی سیاہ رنگ قوسون مین یہ بات حاصل نہین -

ایک قسم کی بیضوی قوسین ہوتی ہین (Elliptic curve) انکو الپٹک کرو بولتے ہین بوجہ کم مستعمل ہونے کے ہم اونکا بیان نہین کرتے ہین

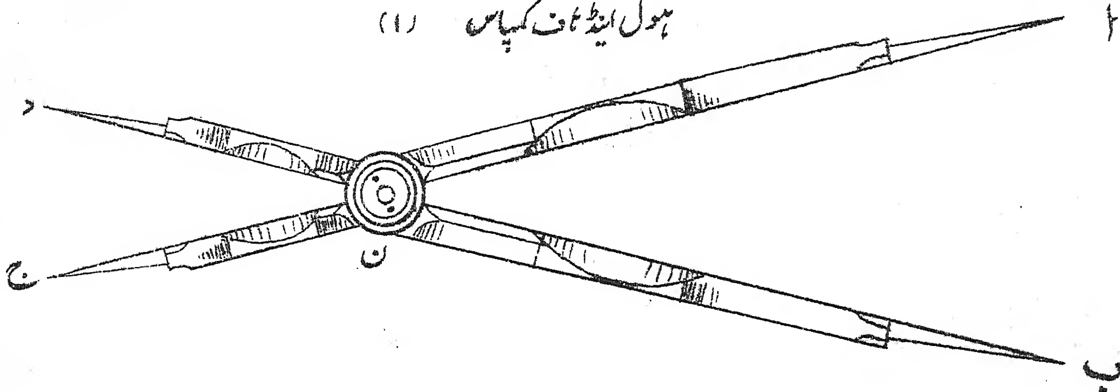
فرانسیسی قوسوں کی اشکال



FRENCH CURVES

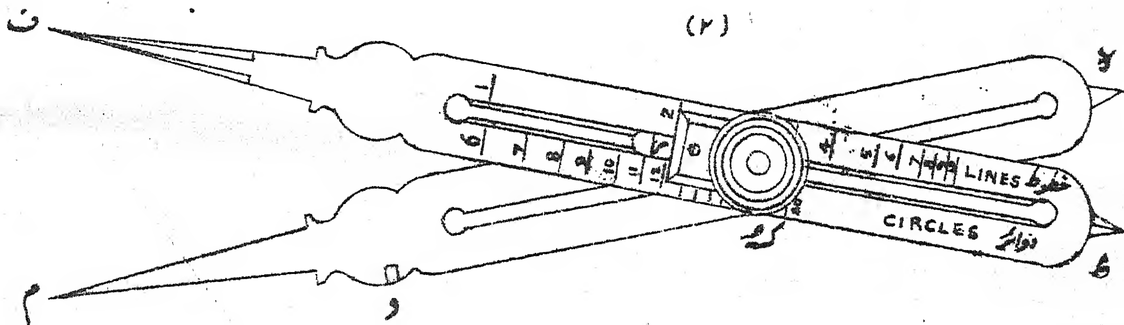
Wholes & halves Compass or Bisecting Compass

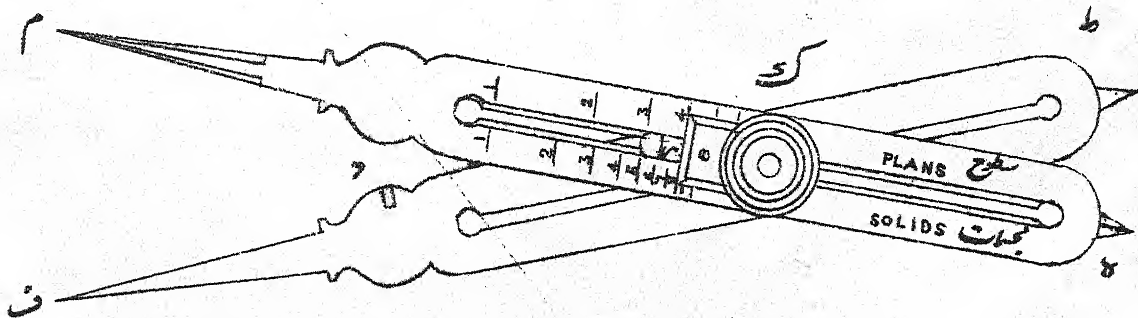
ہول اینڈ ہاف کمپاس (۱)



Proportional Compasses پروپورشنل کمپاس

(۲)





(۳)

فصل ہشتم۔ ہر دو قسم کی دو موئی پرکار ہین۔

شکل اول مین سادہ قسم کی پتیلی دو موی پرکار کی صورت دکھلائی ہے اسکے دو بازو کلان اور دو خورد ہین جنکا طول نسبتاً ایک دوسرے کا مضاعف ہے اور قبضہ ن سے وصل ہین۔

یہ نقشہ کو دوگنا یا نصف کرنے کا آسان ذریعہ ہے جب اسکو کشادہ کیا جائے تو آ ب ہمیشہ د ج سے دوگنا کھلیگا۔

چنانچہ اسکا عمل آیندہ صفحہ پر بآسانی سمجھ مین آسکتا ہے

دوسری قسم کی دو موی پرکار نہایت مفید آلہ ہے دیکھو شکل (۲) و (۳) مین دونون رخ کی شبیہ ہے۔ اسکے وسیلہ سے کسی شکل کو حسب لخواہ نسبتاً چھوٹا بڑا کر سکتے ہین۔ دایرہ مین چار ضلعے کی شکل سے بیس ضلعے کی شکل تک بنا سکتے ہین۔ جذر اور جذر الکعب کسی عدد کا بآسانی معلوم ہو سکتا ہے۔

اسکے دونون رخ چار پیمانے بنے ہوئے ہین جو Lines (خطوط) Circles (دوائر) Plans (سطوح) اور Solids (مجسمات) تعبیر کئے جاتے ہین۔

جب آلہ کو بند کیا جائے تو پیچ ک مع پرزہ (ما) کے اوپر نیچے اسکیلون پر حرکت کر سکتا ہے۔ نشان (ما) کو ہمیشہ جس پیمانہ کی ضرورت ہو اوسکے مقابل اسطرح صحیح صحیح لاتے ہین کہ ملکر ایک خط ہو جائے۔ پھر پیچ ک کو کس کر کام شروع کرتے ہین۔ د او بھری ہوئی کیل ہے جو خالی حصہ و مین ٹھیک ٹھیک بیٹھ جاتی ہے اسلئے پرکار دوسری سمت مین گردش نہین کرتی۔

(کسی شکل کو چھوٹا بڑا کرنا)

جس نسبت سے شکل کو چھوٹا بڑا کرنا ہے خط ی کو اسکیل خطوطی کے (Lines) مقابل اوسی ہندسہ کے لاؤ اور فرض کرو کہ ۱/۵ حصہ چھوٹا کرنا مطلوب ہے تو ۵ پر نشان ما کو ملاکر پیچ ک کو کس دو اور جس شکل کو چھوٹا کرنا تھا اوسکے کسی خط کی مساوی پرکار کی نوک ق اور م کو کشادہ کرو تو ہ ط کا فاصلہ ۱/۵ ہوگا۔

اور برعکس اسکے جب چھوٹے سے بڑا بنانا ہو تو تمام فاصلے ہ ط سے ناپنے اور ک ق سے کاغذ پر نشان لگانے چاہئین۔ چنانچہ صفحہ آیندہ کی شکل (۴) بہ نسبت (۵) کے اسی طریق پر دوگنی بڑی بنائی گئی ہے۔

(کسی دایرہ مین شکل مضلع منتظم بنانا)

واضح ہو کہ اس آلہ سے بیس ضلعے تک کی شکل اسطرح بن سکتی ہے کہ جس اسکیل پر دوائر (Circles) کا لفظ کندہ ہے نشان ما کو جتنے اضلاع کی شکل بنانی ہو اوس ہندسہ کے خط سے ملاکر پیچ کو کس دو اور دایرہ کے نصف قطر کے مساوی ق م کو کشادہ کرو تو ہ ط سے شکل مطلوبہ کا ایک ضلع حاصل ہوگا۔ فرض کرو شکل مسبع بنانی چاہتے ہین تو ما ۷ کے نشان سے ملاکر جس دایرہ مین شکل بنانی ہے اوسکے مطابق ق م کو کشادہ کرو اور محیط دایرہ کو ط ہ کے برابر حصون مین جو مسبع کے ایک ضلع کے مساوی ہے تقسیم کرکے خطوط کھینچو تو ہفت پہلو شکل حاصل ہوگی۔

اگر زیادہ اضلاع کی شکل مطلوب ہو تو دایرہ کو پہلے چند حصص مین بانٹ کر ہر حصہ کے اور ٹکڑے کرو۔ مثلاً کسی دایرہ مین اکیس اضلاع کی بنانی ہو تو مناسب ہے کہ بذریعہ کمپاس مذکورہ دایرہ کو سات ٹکڑے کرو پھر ہر ٹکڑے کے تین تین حصے کرو اور بائیس ضلع کیواسطے اول گیارہ

اور پھر ہر ایک کے دو دو قس علی ہذا عقل سے کام لو اور عمل کرو صفحہ
مقابل مین شکل مخمس و معشر اسی طریقہ پر حاصل ہوئی ہین دیکھو (۶)

شکل معلومہ سے نسبتاً چھوٹے بڑے رقبہ کی شکل بنانا ——

جب اسکیل پر بلفظ (Plans) (سطوح) کندہ ہے نشان تر کو
مطلوبہ مہندسہ کے خط سے ملحق کرو اور پیچ کو کس دو تو تم ف کے
برابر جو فاصلہ کسی بڑے نقشہ پر بنایا جائیگا چھوٹے رقبہ کے نقشہ کے
لئے ہ ط کے برابر ہوگا - مثلاً کسی نقشہ معلومہ سے پانچ گنا
چھوٹے رقبہ کی شکل مطلوب ہے تو جو فاصلہ تم ف کا مساوی
کسی مثلث یا مربع یا دائرہ کے نصف قطر کے کھولا جائیگا تو
وہ اوس شکل متشابہ کے ۱/۵ رقبہ کے مساوے ہوگا -

کسی عدد کا جذر نکالنا

نشان تر کو جس عدد کا جذر معلوم کرنا ہو اوس کے سامنے لاؤ
فرض کرو ۳ کا جذر مطلوب ہے تو تر کو اسکیل سطوح (Plans)
کے ۳ سے ملا کر پیچ بند کر دیا اور کسی مساوی حصہ کے اسکیل کے
تین ٹکڑون کے موافق تم ف کو کشادہ کیا تو ط ہ سے اوسی
اسکیل کا ۱۷۳ (1.73) یعنی جذر حاصل ہوگا -

{ کسی شے کے حجم معلومہ سے کم و بیش نسبتاً
حجم دریافت کرنا - }

نشان تر کو جس بازو پر بلفظ Solids مجسمات کا اسکیل
ہے حسب ضرورت جس عدد پر ملا کر کسی مجسم کے ایک ضلع کے
مساوی تم ف کو کشادہ کروگے تو ہ ط سے نسبتاً ویسی ہی
چھوٹے مجسم کا ضلع معلوم ہوگا - مثلاً نشان تر کو ۲ کے
عدد سے ملایا گیا ہے تو ف تم کے فاصلہ کی نسبت ط ہ سے
وہ ہوگی جو ۱:۲ سے ہے -

کسی عدد کا جذر المکعب معلوم کرنا

نشان تر کو اسکیل (Solids) مجسمات کے اوس عدد سے
ملاؤ جسکا جذر المکعب مطلوب ہے اور پھر وہی عمل کرو جو جذر کے
لئے کیا تھا -

دوسری پرکار کا استعمال تو ختم ہوا مگر ہمنے طلباء کے ذہن نشین
کرنیکو مقابل کے صفحہ پر چند اشکال بذریعہ آلہ مذکورہ بنا کر دکھلائے ہین
دیکھو شکل (۴) شکل (۵) سے المضاعف ہے - جو دوسری
پرکار سادہ مسمی Whole & halves ہول اینڈ ہاوز سے
با آسانی بنائی گئی ہے -

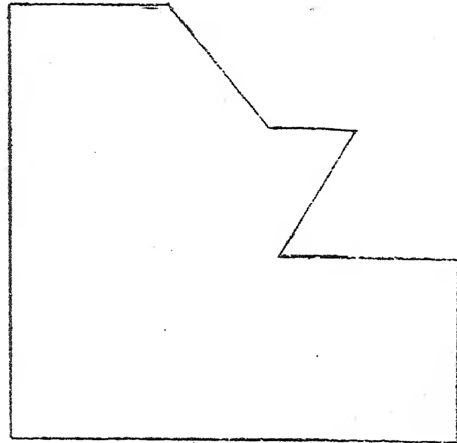
شکل (۶) مین مخمس اور معشر یعنی پانچ ضلعے اور دس اضلاع رکھنے
والی اشکال دائرہ ط ہ ف کے نصف قطر تم ف پر عمل کرکے
حاصل کی ہین -

شکل (۷) کا رقبہ بنسبت شکل (۸) کے دوگنا ہے - دیکھو کسی شکل
کے رقبہ سے دوگنے رقبہ کی شکل بنانے اور کسی شکل کو صرف
دوگنا کرنے مین بہت فرق ہے - غور کرو - ہر دو عمل کو ایک ہی نہ
سمجھ لینا -

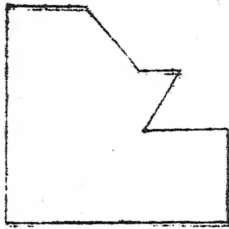
شکل (۹) ایک ٹین کا برتن ہے اور مطلوب یہ ہے
کہ دوسرا برتن اتنا بڑا بناوین جس مین اسکی نسبت آٹھ گنا زیادہ
پانی بھر جائے چنانچہ اسی آلہ کے ذریعہ شکل (۹) مین اون برتن
کا قد و قامت حاصل ہوا ہے -

عمل دو سوئی پرکار دن کا

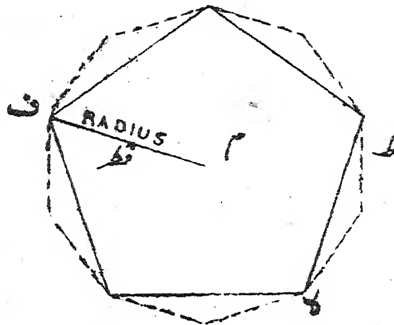
(۴)



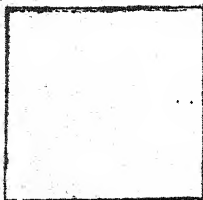
(۵)

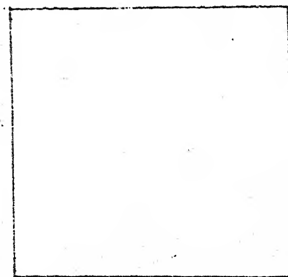


(۶)



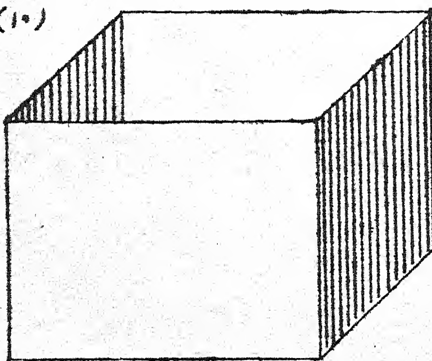
(۸)



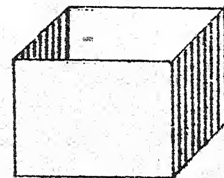


(۷)

(۱۰)

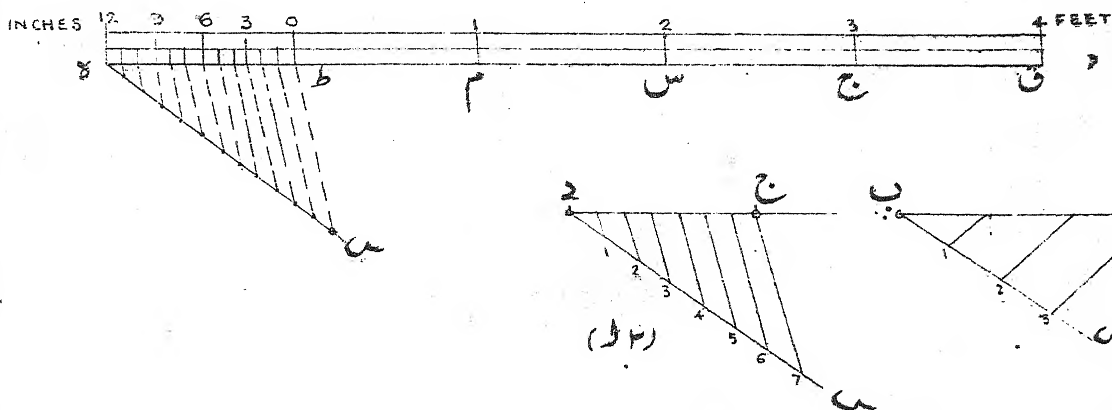


(۹)



(١)

Scale One inch to 1 foot or 1/12



Scale 1 inch = 5 feet or 1/60

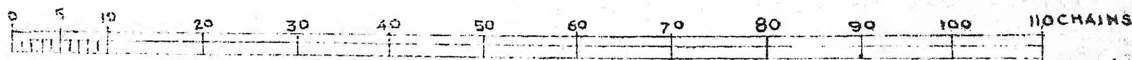


(٣)



(٤)

Scale 4 inches equal to one Mile

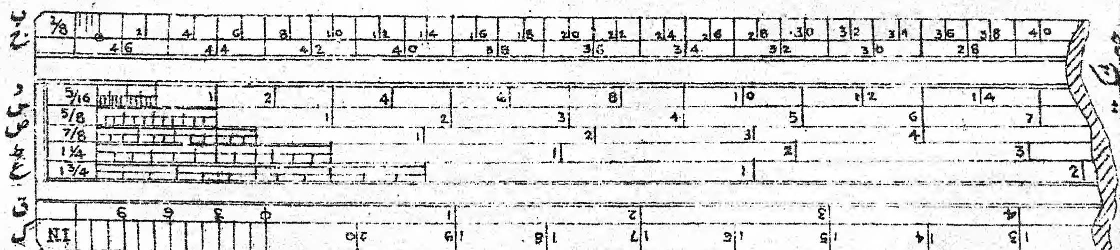


(٥)



(٦)

Architectural Scale (٧)



باب دویم اسکیل یعنی پیمانے

فصل اوّل اسکیل سادہ وعشری ڈایاگونل اور ورنیر۔

واضح رہے کہ نقشے دو طرح کے ہوتے ہین ایک نظری دوسرے پیمائشی۔ گو نقشہ نظری بھی ہو بہو کسی شے کی اصلی صورت ہوتی ہے اور کچھ کچھ اوس شے کو نقشہ سے نسبت ہوتی ہے مگر وہ بالکل صحیح اور قابل اعتبار نہین ہوتی ہے اور جو نقشہ بلحاظ خاص پیمانہ کے مرتب کیا جاتا ہے اوسکے تمام خطوط یا فاصلون کو شے اصلی کے تمام فاصلون سے خاص نسبت ہوتی ہے اسکیل ایک نسبتی پیمانہ ہوتا ہے جو حسب ضرورت اوس ملک کے رواج کے مقررہ پیمانون مثل انچ۔ فیٹ۔ گز۔ میل۔ کوس۔ ورسٹ اور ہیٹر وغیرہ مین بنایا جاتا ہے۔

اسکا فایدہ یہ ہے کہ شے کی صورت چھوٹی یا بڑی ضرورت کے موافق تیار کر سکین۔ اور کاریگر مثل لہار و سنار و معمار یا نجار اوسکو دیکھکر ویسی ہی شے بنا دے۔

اسکیل شے کے قد و قامت پر تجویز کیا جاتا ہے مثلاً آٹھ گنا چھوٹا یا اصل کا چوتھائی وغیرہ تو انکی نسبت یہ ہوگی کہ اصل مین جو دیوار یا کنارہ ۸ گز یا ۸ فیٹ طویل ہے وہ نقشہ مین ایک گز یا ایک فٹ ہوگا کیونکہ ایک گز یا ایک فٹ آٹھوان حصہ ہوا۔ پس ایسے اسکیل کو یہ کھینگے۔ پیمانہ ایک فٹ مساوی ہے ۸ فیٹ کے Scale 1ft = 8 feet

اگر شے اور اوسکے نقشے مین گز اور فٹ کی نسبت ہو تو اسطرح لکھا جائیگا کہ ایک فٹ مساوی ہے ۸ گز کے۔ یا دوسرے لفظون مین: (اگر گز کی بھی فیٹ بنالین تو) پیمانہ ایک فٹ مساوی ہے ۲۴ فیٹ کے

Scale 1 foot = 24 feet

کبھی کبھی بطور اختصار صرف $\frac{1}{24}$ بھی لکھدیتے ہین یعنے نقشے اور شے اصل مین نسبت $\frac{1}{24}$ کی ہے خواہ اوسکو انچ سے تعبیر کرین یا فٹ یا گز سے اب ہم مثلاً چند اسکیل بناکر دکھلاتے ہین۔

بناؤ پیمانہ ایک انچ مساوی ہے ایک فٹ کے اور اسطرح Scale of 1 inch to 1 foot پر بھی لکھتے ہین Scale 1" = 1' چونکہ ایک فٹ کے ۱۲ انچ ہوتے ہین اسلئے شے اصل اور نقشے مین $\frac{1}{12}$ کی نسبت ہوئی یعنے اصلی شے مین جو طول ۱۲ فیٹ ہے وہ نقشہ مین ایک فٹ اور جو اصلی شے مین ایک فٹ ہے وہ نقشے مین ایک انچ ہوگا۔ لھذا ایک خط ط ی کھینچکر انچ انچ بھر کے فاصلے پر نشان ط۔ م۔ س۔ ج۔ ف وغیرہ لگاؤ۔ پھر ط ی کے ۱۲ مساوی حصے کرو تو ہر ٹکڑہ مساوی ہوگا ایک انچ کے جیسا کہ شکل (۱) سے ظاہر ہے یعنے ط نشان پر صفر لکھکر ہر تیسرے ٹکڑے پر براے سہولیت ۳-۶-۹ اور ۱۲ معہ لفظ انچ (inches) لکھدو۔ اور چونکہ ہر انچ یعنے فاصلہ ط م۔ م س۔ س ج۔ وغیرہ مساوی ہے ایک فٹ کے اسلئے ہر ٹکڑے پر ۱۔ ۲۔ ۳۔ ۴۔ وغیرہ اور لفظ فیٹ لکھنا چاہئے

طریق استعمال

فرض کرو کہ ۳ فیٹ ۳ انچ کا فاصلہ اس اسکیل سے قطع کرنا ہے تو پرکار کی ایک نوک ۳ فٹ کے نشان یعنے ج پر رکھو اور اسقدر کشادہ کرو کہ دوسری نوک ۳ انچ کے نشان کو مس کرے۔

اسیطرح اگر ۴ فیٹ ۷ ۔ انچ لینے ہون تو ایک نوک پرکار کی ۴ فیٹ کے نشان پر اور دوسری ۷ ۔ انچ پر ۶ کے ہندسہ سے ایک حصہ آگے شمار کرو۔

یاد رہے کہ خاص فاصلہ کو چند مساوی حصص مین جلد تقسیم کرنا مشکل ہے اسلیے داناؤن نے ایک عمدہ قاعدہ نکالا ہے جسکی مدد سے ہر شخص بلا تکلف خط معلومہ کے مطلوبہ ٹکڑے کر سکتا ہے دیکھو شکل (۱۲) ا ۔ ب کے تین مساوی ٹکڑے مطلوب ہین نقطہ ب سے کوئی خط ب ۔ س کسی زاویہ مین کھینچکر ب سے تین مساوی ٹکڑون کے نشان کسی فاصلہ کے لگالو ۔ یعنے پرکار کو خواہ زیادہ کشادہ کر کے نشان لیں یا کم اوس سے کچھ غلطی واقع نہین ہوتی ۔ جیسا کہ ۱ ۔ ۲ ۔ ۳ سے ظاہر ہے پھر آخری نشان ۳ اور ا مین خط ملا دو پھر ا ۳ کے متوازی ۲ و ۱ سے بھی ا ۔ ب کو قطع کرتے ہوئے خطوط کھینچدو ۔ تو ا ب ۔ ۳ مساوی حصون مین تقسیم ہو جائیگا ۔ اور اس عمل مین ب س خواہ کتنا ہی طویل ہو ہمیشہ آخری نشان کو خط کے آخری سرے سے ملایا کرتے ہین ۔ یہی عمل شکل (۱۲) سے بھی ظاہر ہے اور ط ۔ ظ کے ٹکڑے بھی اسیطرح پر کئے گئے ہین ۔

مثال دیگر

بناؤ اسکیل ایک انچ مساوی پانچ فیٹ کے اور جس سے ۲۵ فیٹ طول ناپ سکین ۔

ایک خط عرضی کھینچکر پہلے ایک انچ کے فاصلہ پر نشان لگاؤ پھر ہر فاصلے کے ۵ مساوی حصے کرو تو ہر حصہ ایک فٹ ظاہر کریگا ۔ اور چونکہ ۲۵ فیٹ طول پیمائش کرنا ہے اسلیے $\frac{۲۵}{۵}$ = ۵ ۔ انچ لمبا اسکیل بنانا چاہیے ۔ (دیکھو شکل سوم) ہمنے صرف دس فیٹ تک چھوٹے نشان لگائے ہین گو وہ ۲۵ فیٹ تک حسب ضرورت بڑھائے جا سکتے ہین ۔

اگر اس اسکیل مین انچ بھی دکھلانے منظور ہون تو ایک ٹکڑے کے ۱۲ ۔ مساوی ٹکڑے بائین جانب بناؤ جیسا کہ شکل (۴) سے ظاہر ہے ۔

الغرض تمام کاروبار عمارت مشین اور دیگر لوہے اور لکڑی کے اسباب کے اشکال اکثر مفصلہ اسکیل مین جو زیادہ مستعمل ہین بنتے ہین مثلاً $\frac{۱}{۱۶}$ و $\frac{۱}{۸}$ و $\frac{۱}{۴}$ و $\frac{۱}{۲}$ و ۱ و $\frac{۳}{۱۶}$ و $\frac{۳}{۸}$ و $\frac{۳}{۴}$ و ۱$\frac{۱}{۲}$ و $\frac{۵}{۸}$ و $\frac{۷}{۸}$ و ۱$\frac{۳}{۴}$ و ۱$\frac{۱}{۴}$ و ۲$\frac{۱}{۲}$ اور ۳ ۔ انچ مین یعنے اسکیل $\frac{۱}{۱۶}$ انچ مساوی ہے ایک فٹ کے اسکیل $\frac{۱}{۸}$ انچ مساوی ہے ایک فٹ کے اسکیل $\frac{۳}{۸}$ ۔ انچ مساوی ہے ایک فٹ کے اور ۱$\frac{۳}{۴}$ انچ مساوی ہین ایک فٹ کے وعلیٰ ہذا ۔

چنانچہ اس مین سے بعض اسکیل آلہ پروٹریکٹر کی پشت پر جسکا حال آئندہ بیان کرینگے اور جو اوزارون کے بکس مین اکثر ہوتا ہے کھدے ہوئے ہوتے ہین تاکہ حسب ضرورت نقشہ نویس بذریعہ پرکار کے مطلوبہ فاصلے ناپ لے یا اوسکو دیکھکر بڑا اسکیل بنائے ۔

نیز ایک فٹ لمبی لکڑی ۔ ہاتھی دانت اور مصنوعی آئیوری (جسکو ولکی نائیٹ بولتے ہین) کے ٹکڑون پر بھی اسی قسم کے اسکیل بذریعہ مشین کے کندہ شدہ فروخت ہوتے ہین ۔ یہ نہایت کارآمد اور صحیح ہوتے ہین اور تمام دفاتر مین مروج ہین فایدہ یہ ہے کہ نقشہ نویس کو اسکیل بنانا نہین پڑتا اور نہ ہر بار پرکار کے وسیلے سے فاصلہ مطلوبہ ناپا جاتا ہے بلکہ خط مستقیم جسپر ایک فاصلہ یا چند فاصلے قطع کرتے ہین

اسکے کنارہ کو ملا کر ایک باریک پنسل سے نشان دیتے
ہیں - دیکھو شکل (۷) نیز اس اسکیل پر ہر دو جانب
یعنے دست راست و دست چپ سے ۴ مختلف اسکیل
پڑے ہوے جاتے ہیں۔ مثلاً اب ۱/۴ انچ مساوی ایک فٹ کے
بائیں سے شروع ہو کر دائیں جانب جاتا ہے اور ج ۱/۸ کا
اسکیل دائیں سے بائیں طرف اسیطرح ق ۱/۲ انچ اور ک پورے
انچ کا اسکیل ہے اور د ۳/۱۶ کا س ۳/۸ کا ص ۳/۴ کا ط ۱ ۱/۲
کا اور غ ۳/۳۲ انچ کا گرفٹ پر ۱/۱۲ سے ۴ انگشت کے علاوہ بالائی
نقاط سے انگشت بھی دکھلائے ہیں یعنی اسکیل عشری ظاہر کیا ہے
اور دیگر اسکیلوں میں بھی عشری حصص انچ نقطوں سے ظاہر
ہوتے ہیں غور کرو اور دیکھو - اور کاغذ کے ٹکڑوں پر جو اسکیل فٹ وغیرہ
لینے چھپے ہوئے بکتے ہیں وہ کارڈ اسکیل کہلاتے ہیں -
زمینی نقشوں کے لئے میلوں - فرلانگ - اور جریب
وغیرہ سے انچ کو نسبت دیا کرتے ہیں - اسکیل بنانے کا طریق
وہی ہے جو پیشتر بیان ہوا پھر بھی ایک مثال لکھے دیتے
ہیں بناؤ اسکیل ۴ انچ مساوی فی میل کے اور بوسیلہ جسکے
۱۲۰ جریب تک ناپ سکیں -

یہاں بقاعدہ اربعہ متناسبہ پہلے اسکیل کا طول مطلوبہ
اسطرح دریافت کرو (ایک میل = ۸۰ جریب کے اگر فرض کریں)

جریب ۸۰ : جریب ۱۲۰ :: انچ ۴ : ج

∴ ۱۲۰×۴/۸۰ = ۶ انچ یعنے ۶ انچ لمبا خط لیکر بارہ حصوں
میں تقسیم کرو تو ہر حصہ مساوی دس جریب کے ہوگا اور پھر ہر حصے کے
دس ٹکڑے کرلو۔ تو ایک ایک جریب کا ٹکڑا حاصل ہو جائیگا
دیکھو شکل (۵) سے ظاہر ہے - اسمین ہم نے صرف ایک حصے
کے دس ٹکڑے کرکے دکھلائے ہیں - مبتدی کو پورے
۱۲۰ حصے بنانے چاہئیں - اور دوسرا سہل طریق جسمین صرف
دس ٹکڑے کرکے حسب خواہش ناپ لے سکتے ہیں اور تمام حصص
کی تقسیم کی محنت اٹھانی نہیں پڑتی دیکھو شکل (۶) سے آشکارا
ہے اس میں نشان صفر کی دائیں طرف ہر دس جریب کا نشان
ہے اور بائیں جانب پورے دس نشان ہیں -

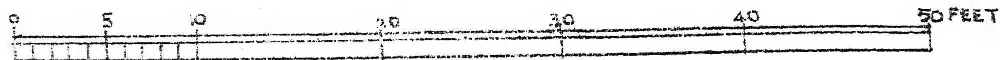
واضح رہے کہ جن اسکیلوں میں بارہ حصے شمار کئے جاتے ہیں
انکو ڈیوڈیسمل Deodecimal Scale اور جنکے
دس ٹکڑے کئے جائیں وہ ڈیسمل Decimal Scale کہلاتے ہیں
جیسا کہ شکل (۱) سے ظاہر ہے چنانچہ ہم انکو اسکیل عشری
خطاب کرینگے۔ ان کے علاوہ ایک اور طریقہ اسکیل
بنانے کا ہے جو بوجہ آڑے خطوط کھینچے جانے کے
نام ڈایاگونل Diagonal مشہور ہے چنانچہ مذکورہ
بالا اسکیل سادہ اور اس میں یہ فرق ہے کہ اون سے صرف
دو ناپیں مثلاً انچ انچ کا دسواں یا میل اور فرلانگ - فٹ
اور گز وغیرہ حاصل ہوتے ہیں مگر ڈایاگونل اسکیل سے تین
ناپیں لے سکتے ہیں - مثلاً اکائی - دہائی اور سینکڑا -
انچ فیٹ اور گز - جریب فرلانگ اور میل وغیرہ جو اسکیل
سادہ میں ناپنا ناممکن ہے - فرض کرو ایسا اسکیل بنانا منظور
ہے جس میں ایک انچ ایک گز کے مساوی ہو اور انچ فیٹ
اور گز ظاہر کرے تو ایک خط مستقیم س ب کھینچکر انچ انچ
بھر کے نشان لگاؤ اور چونکہ گز کے ۳ فیٹ ہوتے ہیں اسلئے
پہلے حصے کو تین حصوں میں بانٹو تو صفر سے دائیں جانب
کے حصے گز اور صفر سے بائیں طرف کے ٹکڑے فٹ ظاہر کرینگے

انچون کے اظہار کے لیئے صفر۔ اور ۱۔ ۲۔ ۳ و ۴ پر یعنے گز کے نشان پر اور ۳ فیٹ کے نشان پر عمود نکالو پھر کسی عمود کو ۱۲ مساوی حصص مین تقسیم کرکے خطوط عرضی موافق شکل (۲) کے کھینچو۔ یہ خیال رہے کہ ان مساوی حصص کا فاصلہ کم رکھو یا زیادہ پھر فٹ کے نشان ۲ اور ۱۲ مین ترچھا خط ملاؤ اسکے متوازی ایک اور صفر پر بھی آن اور صفر ق خط ملاؤ۔ اسکیل تیار ہوگیا اب اسکے استعمال کا حال سنو۔ فرض کرو ۳ گز ۲ فیٹ لینے ہین تو ایک نوک پرکار کی ط پر رکھکر دوسری ح تک کھول تو فاصلہ مطلوبہ قطع ہوجائیگا۔ اگر ۴ گز ۲ فیٹ اور ۳ انچ مطلوب ہین تو ایک نوک پرکار کی ف پر رکھو اور دوسری کو ک تک کشادہ کرو وجہ اسکی صاف ظاہر ہے یعنے و ت حصہ فٹ کے $\frac{1}{12}$ حصے کے برابر ہے اور انچ کے جس حصہ کی سیدہ مین کوئی ناپ لینگے وہ گز سے نسبت رکھیگی مثلاً ۲ گز ایک فٹ ۶ انچ فاصلہ کے لئے حرف ہ اور د کو ناپنا چاہیئے۔

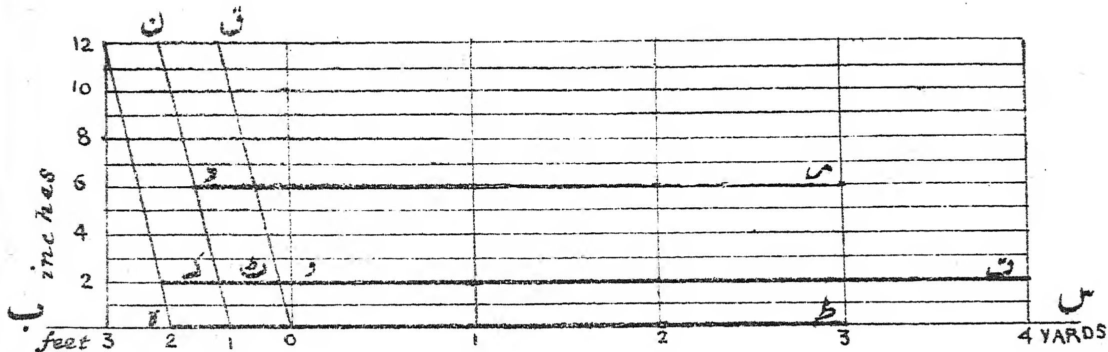
مثال دیگر ایک ایسا اسکیل بناؤ کہ ایک انچ مساوی ہو ایک میل کے اور نیز فرلونگ اور جریب بھی اوس سے ظاہر ہون۔ دیکھو شکل (۳) یہ اسکیل بھی بطریق بالا بنایا ہے لیکن عمود کو بجائے ۱۲ کے دس حصون مین تقسیم کیا ہے کیونکہ دس جریب کا ایک فرلونگ ہوتا ہے استعمال کا بھی وہی طریق ہے جو مسطور ہوا۔ مثلاً ف لا مساوی ہے ۲ میل ۴ فرلونگ کے۔ ج ط مساوی ہے ۲ میل ۴ فرلونگ ایک جریب کے ہی تہ مساوی ہے ۳ میل ۵ فرلونگ اور ۴ جریب کے

مثال دیگر بناؤ اسکیل ایک انچ مساوی ہو ایک فٹ کے۔ ظاہر کرے $\frac{1}{10}$ اور $\frac{1}{100}$ حصہ فٹ کا۔ دیکھو اس ترکیب سے عشری حصے کیسی آسانی سے حاصل ہوسکتے ہین۔ پانچ انچ کے نشان لیکر ایک حصہ کو ۱۰ حصون مین بانٹو اور عمود کی خط کو بھی ۱۰ مساوی حصص مین تقسیم کرو کیونکہ ۱۰×۱۰ مساوی ۱۰۰ کے ہوتے ہین۔ دیکھو شکل (۴) ک ہ مساوی ہے ۲ فیٹ $\frac{5}{10}$ کے یا بصورت کسر اعشاریہ ۲٫۵ کے ف ط مساوی ہے ۳ فیٹ $\frac{13}{100}$ کے یا ۳٫۱۳ کے اور اسیطرح ص د مساوی ہے ۴ فیٹ $\frac{67}{100}$ کے یا ۴٫۶۷ کے وعلی ہذا۔ ورنیر اسکیل بنانے کا طریق بآسانی سمجھ مین آسکتا ہے فرض کرو کہ $\frac{1}{10}$ کا اسکیل ایسا مطلوب ہے کہ اس سے فیٹ اور فٹ کے دسوین حصے کی کسر حاصل ہو پس اول بطریق اسکیل سادہ فٹ کے ہر دسوین حصے پر نشان کرکے ہر ایک کو دس ٹکڑے کیا اور د صفر پر ط ن فاصلہ مساوی گیارہ حصون کے لیکر اسکو دس حصے مین تقسیم کیا تو بالائی اسکیل یعنی ورنیر کا ہر حصہ مساوی ہوگا $\frac{11}{100}$ یا بصورت کسر اعشاریہ ۰٫۱۱ کے اور اسیطرح $\frac{22}{100}$ یعنے ۰٫۲۲ کے وعلی ہذا۔ طریق استعمال یہ ہے۔ فرض کرو ۲٫۴۷ فٹ ناپنا مطلوب ہے تو ۲٫۴۷ مین ورنیر ۰٫۷۷ کو تفریق کرو حاصل تفریق ۱٫۷ ہوا پس پرکار کی ایک نوک فٹ کے نشان ۱٫۷ پر اور دوسری ورنیر کے نشان ۰٫۷ پر رکھو تو یہ فاصلہ ۲٫۴۷ ہوگا۔ اسیطرح ۴٫۵۱ مطلوب ہون تو ۴٫۴ کو گھٹاؤ اور باقی ۱۱ کو یعنے ایک نوک پرکار کی فٹ کے نشان ۱۱ پر اور دوسری ورنیر کے نشان ۴٫۴ تک رکھو تو فاصلہ مطلوبہ ۴٫۵۱ حاصل ہوگا اسیطرح فٹ اور انچ کو ظاہر کرنیوالا اسکیل بھی بن سکتا ہے مگر اس حالت مین اسکیل سادہ کو ۱۲ حصے اور ورنیر ۱۳ ایسے حصے لینگے اور ہر حصہ مساوی ہوگا

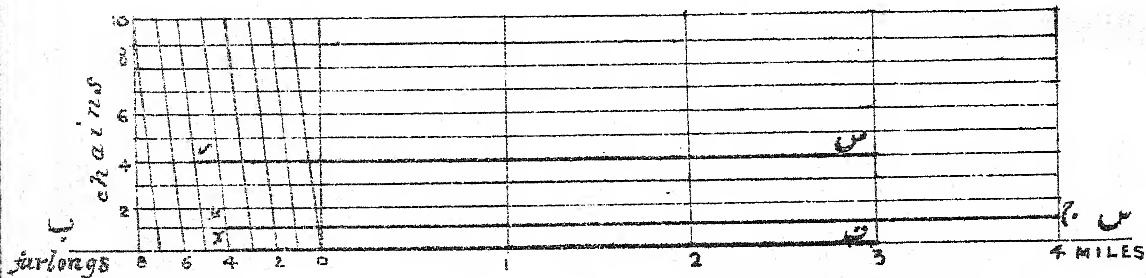
Scale 1 inch = 10 feet or 1/10



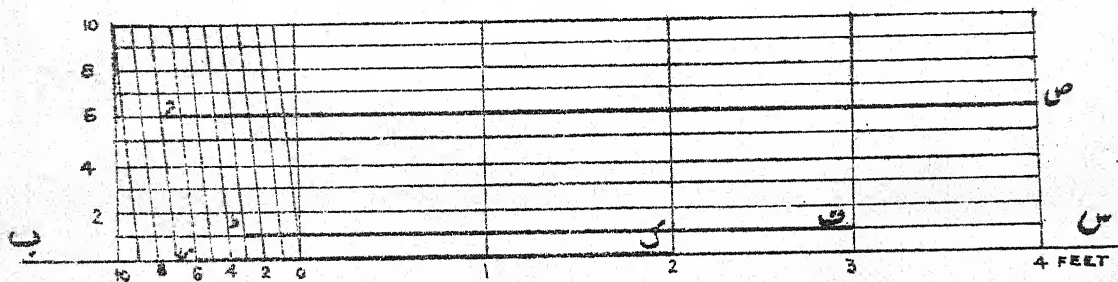
Diagonal Scale 1" = 1 yard or 1/36



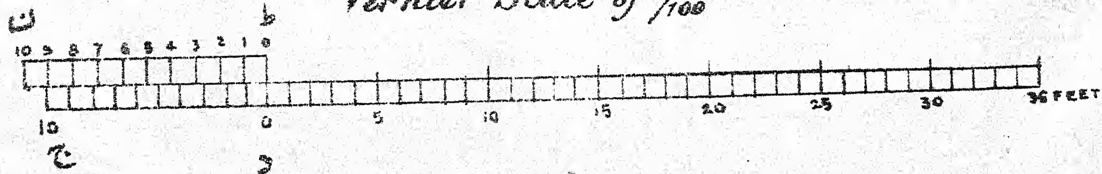
Diagonal Scale 1 inch = 1 Mile, showing furlongs & chains or 1/63360



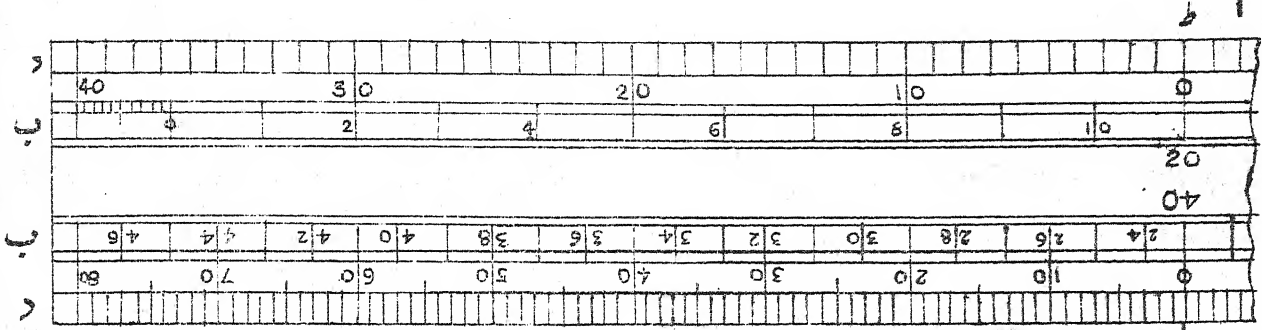
Diagonal Scale 1 inch = 1 foot, showing 1/10th and 1/100th part.

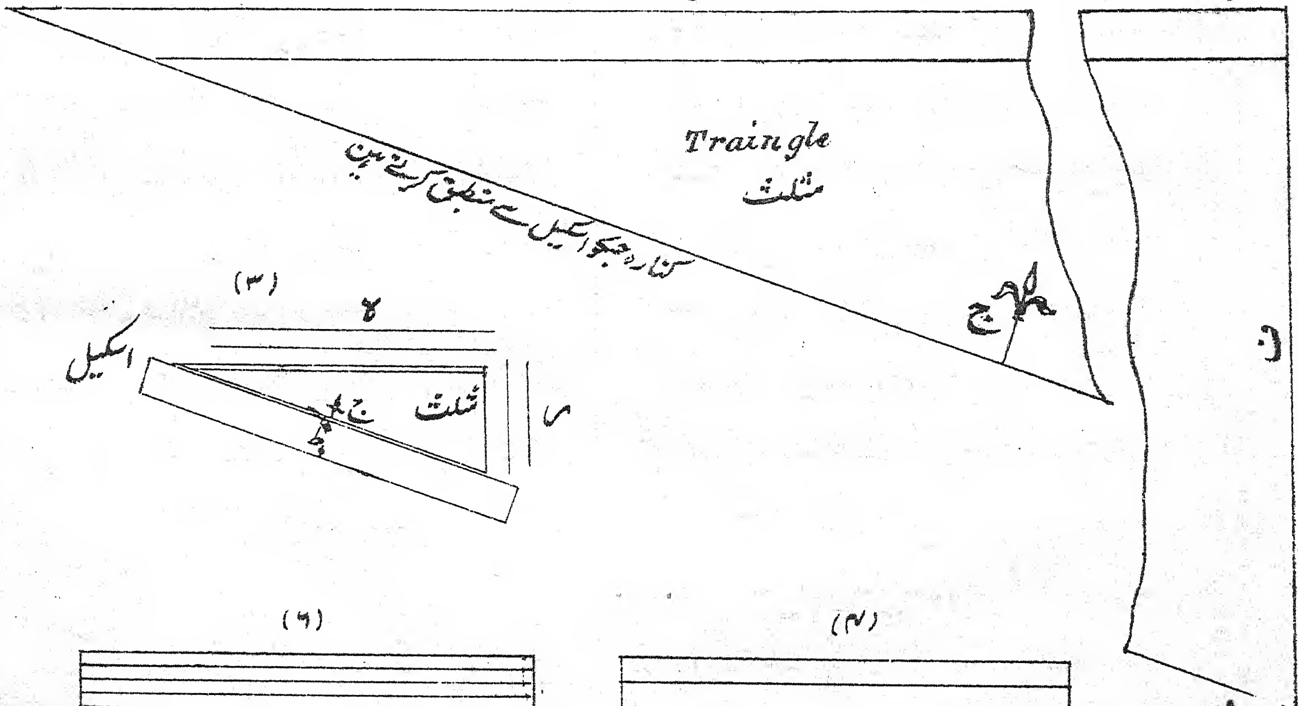


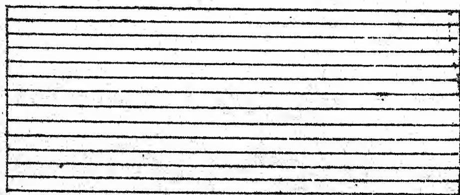
Vernier Scale of 1/100

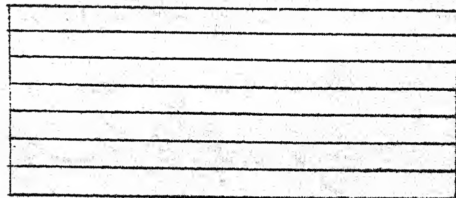


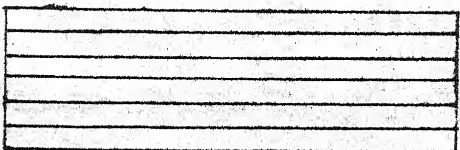
(۱) مارکوئیس صاحب کا اسکیل *Marguois Scale*

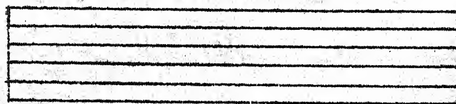












فصل دوم - مارکوئیس صاحب کی اسکیل -

اپنے موجد کے نام پر یہ آلہ جس مین ایک فٹ لنبی لکڑی کی دو چفتیان اور ایک مثلث شامل ہے مارکوئیس اسکیل کھلاتا ہے ہر چفتی پر چار پیمانے بالمقابل اور چار پشت پر یعنے کل سولہ ہوتے ہین انکی دو قسمین ہین - آٹھ اندرونی اسکیل مثل ب ب کا اصطلاحی نام Natural Scale (قدرتی) اور آٹھ بیرونی د د کا Artificial Scale مصنوعی ہے قدرتی اسکیل ہمیشہ ۲۰ - ۲۵ - ۳۰ - ۳۵ - ۴۰ - ۴۵ - ۵۰ - اور ۶۰ حصص فی انچ کے حساب سے ہوتے ہین اور مصنوعی حصے قدرتی سے تگنے بڑے اور ہر مصنوعی اسکیل کی ابتدا یا صفر عین وسط مین جیسے ط ط نیز ہر دو جانب دس دس ٹکڑون پر ہندسہ شمار ۱۰ - ۲۰ - ۳۰ - اور ۴۰ وغیرہ ہنے بسبب گنجایش کے نصف چفتی سے کچھ بڑے حصہ کا نقشہ بنا کر شکل (۱) مین دکھلایا ہے تاکہ بسہولیت فہم مین آسکے یہ تیس اور چالیس کے اسکیل ہین کیونکہ ط کے قریب ہر دو ہندسے وسط اسکیل مین تحریر ہین -

اب مثلث کی شبیہ (۲) کو دیکھو بوجہ عدم گنجایش توڑکر بنائی ہو اس قایمہ الزاویہ مثلث کا خوردترین ضلع ہمیشہ بہ نسبت وتر کے تہائی اور عین وسط وتر مین ایک خط پر کوئی نشان پھول وغیرہ کا مثل ج ج کے کندہ ہوتا ہے فوجی نقشون مین زیادہ کار آمد ہے پرکار مسطر اسکیل اور سٹ اسکوائر کا کام دیتا ہو اور اسکے وسیلے سے بہت جلد ایسے نقشے جس مین زیادہ صحت درکار نہو تیار ہوسکتے ہین -

اسکا استعمال شکل (۳) سے ظاہر ہے - دیکھو مثلث کے ہر دو اضلاع سے خطوط متوازی اور قایمہ کھینچکر دکھلاتے ہین ہمیشہ مثلث کا وتر اسکیل سے ملا ہوا رکھنا چاہئے - فرض کرو ایک انچ کے سات مساوی حصے کرنے ہین غور کرو کہ آٹھ قدرتی اسکیل مین سے سات کس اسکیل پر پورا تقسیم ہوتا ہے تو معلوم ہوا کہ ۳۵ پر لہذا ۳۵ کے اسکیل کے صفر ط ط کے خط پر مثلث کے نشان ج ج کو موافق شکل (۳) رکھکر ایک خط کھینچو اور پھر ہر پانچوین نشان پر علامت ج ج کو ملا کر خط کھینچتے جاؤ یعنے اسکیل کو متحرک نکرو بلکہ مثلث کو داین جانب یا باین طرف حسب ضرورت حرکت دو - دیکھو شکل (۴) مین اسیطرح خطوط کھینچے ہین - اور شکل (۵) مین ½ انچ کے ۵ ٹکڑے ۲۰ کے اسکیل سے اور شکل (۶) مین پورے انچ کے ۱۲ ٹکڑے بوسیلہ ۶۰ کے اسکیل کے اور (۷) مین ¾ انچ کے ۶ ٹکڑے ۴۰ کے اسکیل سے کئے ہین -

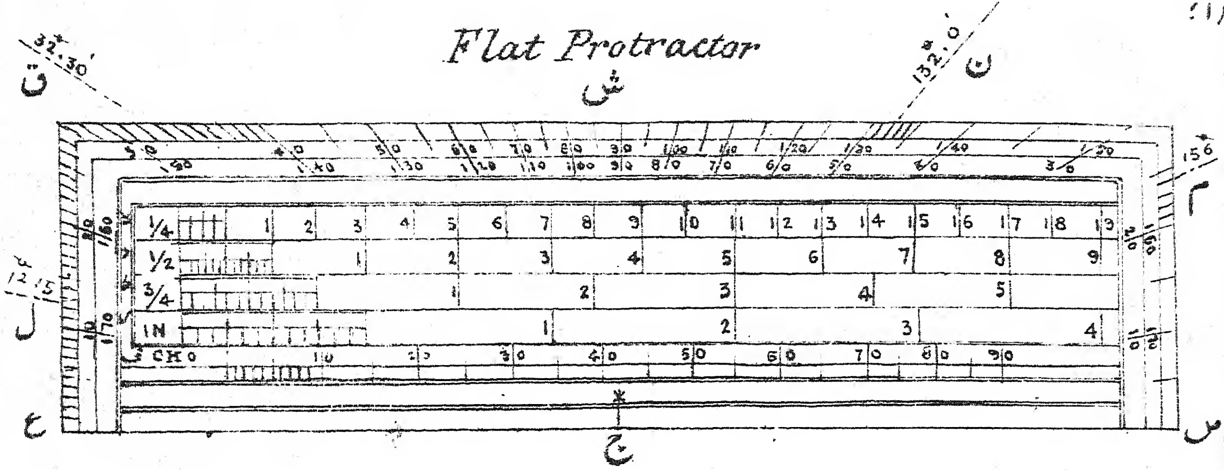
نیز بوسیلے اسکے بعض کسرین نہایت جلد اور آسانی سے حاصل ہوتی ہین فرض کرو کہ دو خطون کا درمیانی فاصلہ ۱۱/۳۵ رکھنا منظور ہے تو حسب شکل (۳) ۳۵ کے اسکیل سے مثلث ملا کر رکھو اور ۱۱ حصے پر مثلث کو سرکا کر خط کھینچدو - اگر ۱۹/۶۰ فاصلہ مابین خطون کے مطلوب ہو تو ایک خط اول کھینچکر پھر ۶۰ کے اسکیل کو بطریق معلومہ ملاؤ اور ۱۹ وین حصہ پر مثلث کا پھول یا ج ج جما کر خط نکالدو - اور بہت سے خطوط متوازیہ ہم فاصلہ کھینچنے مین بھی یہ نہایت کارآمد ثابت ہوگا -

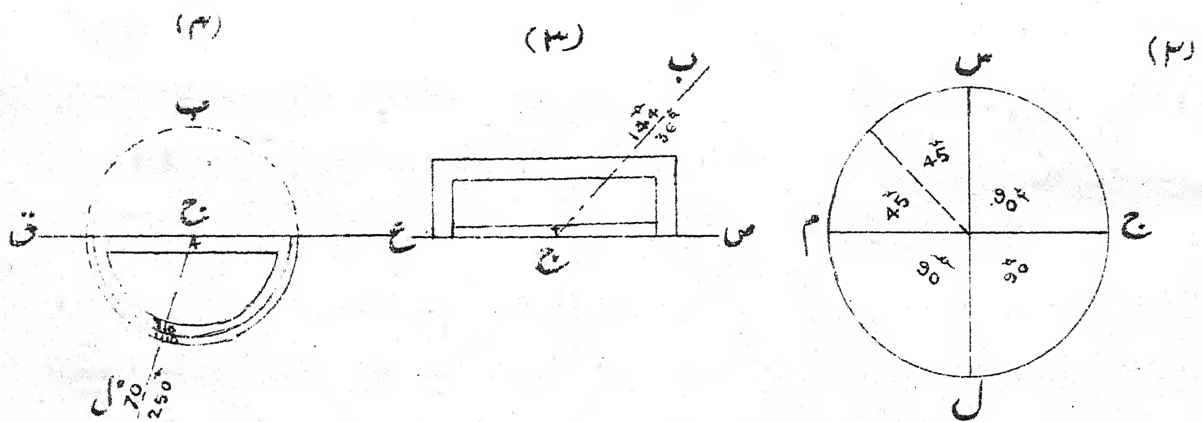


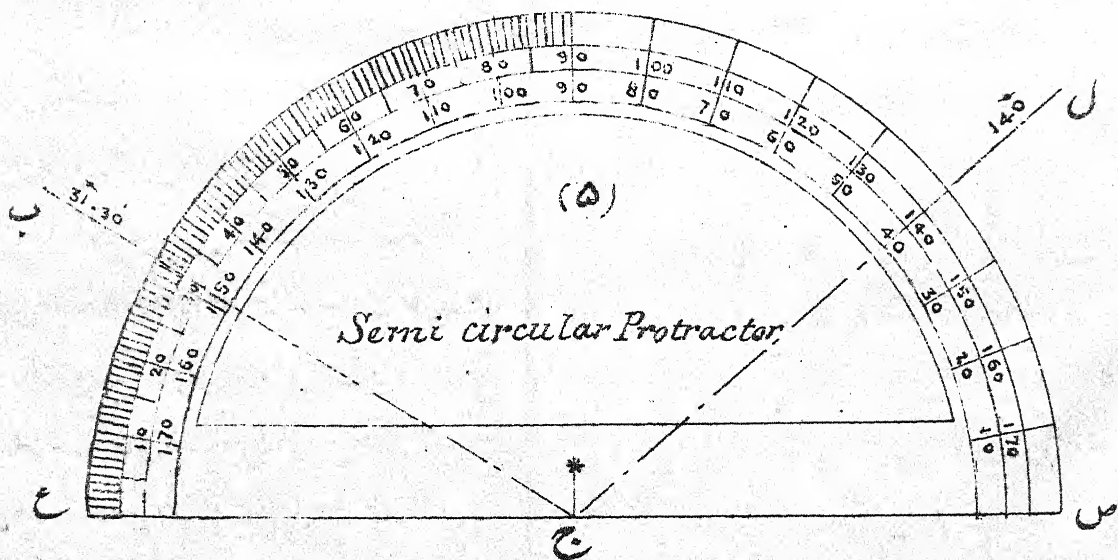
فصل سوم - پروٹریکٹر یا زاویہ نما۔

آلہ پروٹریکٹر یا زاویہ نما وہ آلہ ہے جسکی مدد سے زاویہ مطلوبہ کے درجونکی تعداد یا مطلوبہ زاوئے حاصل کر سکین یہ دو طرح کے ہوتے ہین چپٹے اور مدور۔ چپٹے لکڑی اور ہاتی دانت سے بنتے ہین اور مدور و نصف مدور پیتلی اور الکرم وغیرہ کے۔ اور چپٹے پر اکثر چند اسکیل بھی ہر دو جانب کندہ ہوتے ہین - دیکھو شکل (۱) ۱/۴ چوتھائی انچ کا - ۱/۲ نصف انچ کا اور ۱/۳ انچ کا اور ہرا پورے انچ کا اسکیل ہے - اور ق کاردو اسکیل (وتری پیمانہ) ہے جسکا حال آیندہ بیان ہوگا۔

مہندسون نے برائے سہولیت ہر دائرے کو خواہ چھوٹا ہو یا بڑا ۳۶۰ درجون (Degrees) مین منقسم کیا ہی اور ہر درجہ کے ۶۰ دقیقے (Minutes) اور ہر دقیقے کے ۶۰ ثانئے (Seconds) و ہر ثانیہ کے ۶۰ ثالثے (Thirds) اور ہر ثالثہ کے ۶۰ رابعئے (Fourths) وغیرہ رکھے ہین مگر عام نقشون مین درجہ دقیقہ تک شمار مین آتا ہی اور چونکہ ہر بار لفظ درجہ و دقیقہ اعداد پر لکھنا دشوار ہی اسلئے علامت مختصرہ انکی اظہار کیلئے عدد پر بنا دیتے ہین مثلاً ۱۳ درجے ۳۳ دقیقے ۴۲ ثانئے اسطرح لکھینگے ۱۳° - ۳۳' - ۴۲" (13°-33'-42") اور واضح رہے کہ کل دائرہ مین ۴ قائمے ہوتے ہین دیکھو شکل (۲) تو ہر ایک قائمہ ۹۰ درجے کا ہوا اور دو قائمے ۱۸۰ درجے کے اور یہ بھی یاد رہے کہ ۱۸۰ درجے سے زیادہ کا زاویہ بنانا ممکن نہین اسلئے زیادہ درجونکی اظہار کیلئے لفظ بیرنگ مستعمل ہے۔ (حصہ چہارم مین زاوئے و بیرنگ کی فرق پر پوری بحث کیجائیگی) اور چونکہ پیمائش بذریعہ علم مثلث کیجاتی ہی لہذا کسی قطعہ زمین کا نقشہ بغیر پروٹریکٹر کے نہین بن سکتا متقدمین کاغذ پر نقشہ بنانیسے پہلے ایک سر پر دائرہ کو ۳۶۰ درجون مین منقسم کر لیا کرتے تھے اور حسب ضرورت اوس سے زاوئے ناپتے تھے لیکن جب سے چوبی اور پیتلی آلات موضوع ہوئے وہ وقت جاتی رہی۔ شکل (۱) مین آلہ کا کنارہ ص ع بالکل سادہ ہے ٹھیک وسط مین ایک خط اور پھول کا نشان ج کندہ ہی باقی تینون کنارون پر دائین جانب سے ہر دس نشان کے بعد ہندسہ ۱۰ - ۲۰ - ۳۰ وغیرہ ۱۸۰ تک تحریر ہے اور اسیطرح بائین طرف سے دائین جانب کو مگر بمقام ش (۹۰ درجے) ہر دو سطور کے ہندسے اسلئے یکسان ہین کہ قائمہ زاویہ ۹۰° درجہ کا ہوتا ہی۔ اگر کسی خط مستقیم کے نقطہ مفروضہ سے کسی خاص زاویہ مین خط کھینچنا منظور ہو تو نشان ج کو نقطہ مفروضہ پر اسطرح منطبق کرو کہ خط مستقیم سے کنارہ پروٹریکٹر ص ع ملا رہے۔ پھر درجات مطلوبہ کے نشان پر نوک پنسل سے نقطہ دیکر خط ملادو۔ دیکھو شکل (۱) کے چند زوایا جنپر نشان کئے ہین اونکو پڑہتے ہین زاویہ ل ج ع = ۱۲۵° ہی اور زاویہ ق ج ع = ۳۲° ہے اور ن ج ع = ۱۳۲° اور م ج ع = ۱۵۶° ہے اگر انکو دائین طرف سے شمار کرین تو ص ج م = ۲۴° ہے اور ص ج ن = ۴۸° ہے اور ص ج ق = ۱۴۸° ہے وعلی ہذا۔ یہ ہی عمل شکل (۳) سے ظاہر ہی یعنی ص ج ب = ۳۶° ہے اور ع ج ب = ۱۴۴° ہے اگر ۱۸۰° سے زیادہ درجات مطلوب ہون تو حسب شکل (۴) عمل کرو مثلاً ۲۵۰° درجے دو طرح پر حاصل ہو سکتے ہین اول یہ کہ ۳۶۰° مین سے ۲۵۰° کو تفریق کرین اور حاصل تفریق ۱۱۰° کا زاویہ ع ج ل بنالین یعنی آلہ کو اولٹا رکھین تو ق ع ل کے درجات ۲۵۰° ہونگے طریق دویم ۲۵۰° سے ۱۸۰° گھٹا کر باقی ۷۰° کا زاویہ ق ج ل لین خواہ آلہ چپٹا ہو یا نصف مدور عمل کیسان ہے شکل (۵) مین زاوئے ع ج ب اور ص ج ل کو ئیہ ہو۔

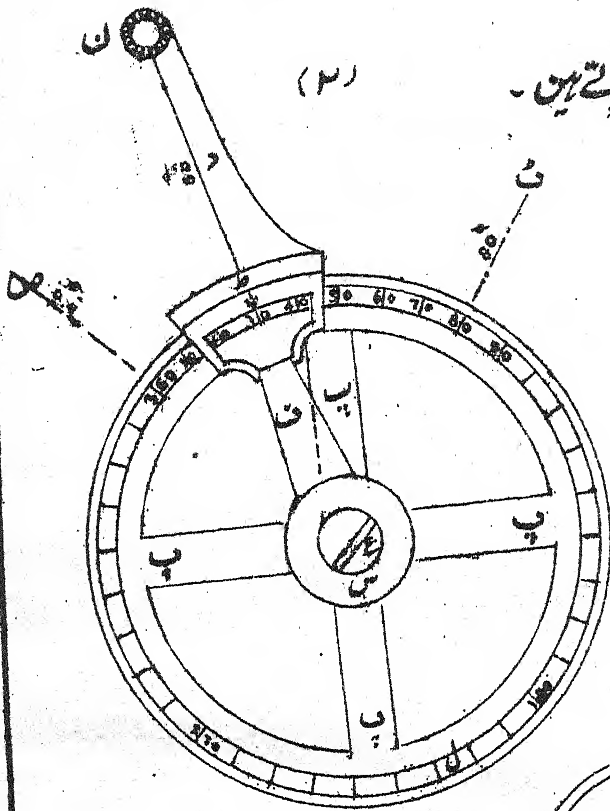

(١)
Flat Protractor
ق
ش
ن
م
ل
ع
ص
ج
32°30'
132°0'
156°
12°15'
1/4
1/2
3/4
IN
CM

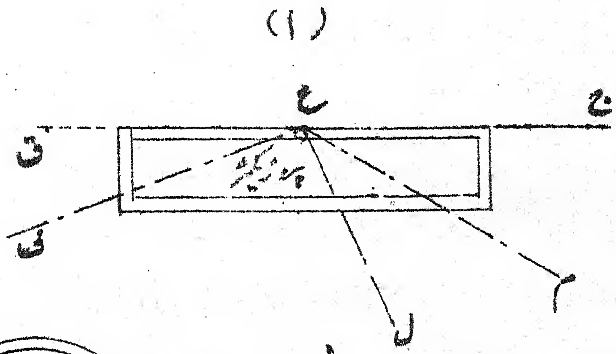

(٤)
(٣)
(٢)
ب
ق
ج
ل
70°
250°
ع
ص
144°
36°
س
م
ج
ل
45°
90°

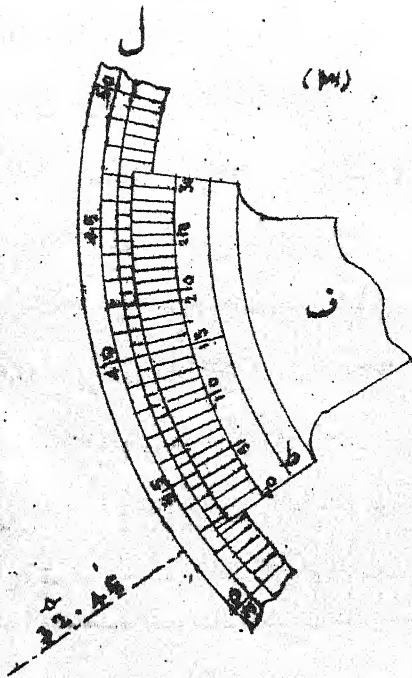

(٥)
Semi circular Protractor
ب
31°30'
ل
140°
ع
ج
ص

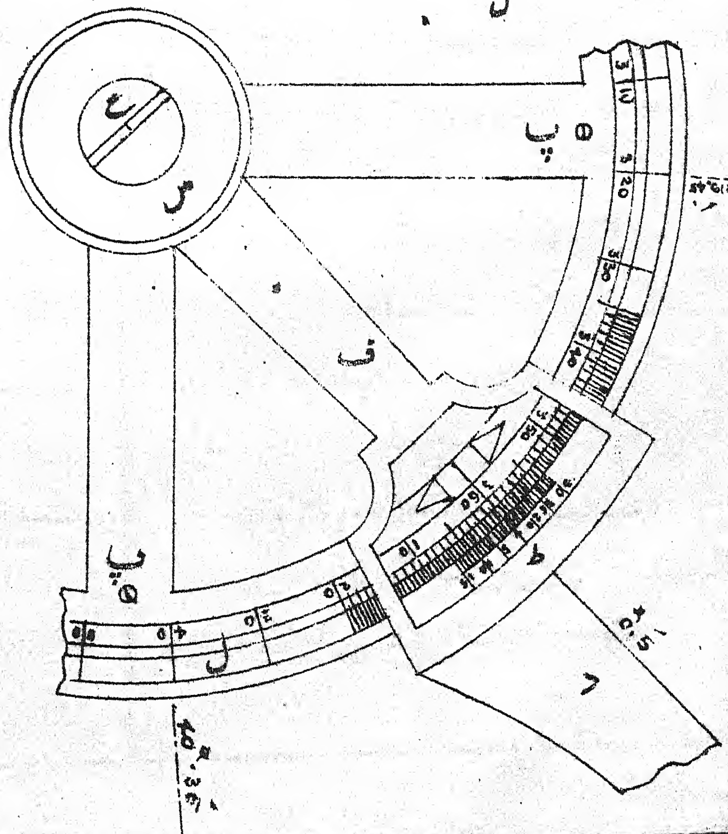
CIRCULAR PROTRACTOR

ل پیتلی چکر پر درجے اور نصف درجے (۳۰ منٹ) کھدے ہیں
پ پ - چلانو کدار پیچ سطح زیرین سے ابھرے ہوئے ہیں -
د - ورنیر کا وسطی نشان شکل تیر کے ہے جسکو درجہ پر منطبق کرتے ہیں -
ف - ورنیر کا باقی حصہ ہے - د وسط ہے -
ق ورنیر کے پھرانے کی ٹکلی ہے -
س - گول حلقہ ہے جسکے ل آلہ کو الٹا کرکے رکھتے ہیں
ع - پھول کا نشان ہے جسکا فعل مذکور ہوا -









زاویہ معلومہ کے درجے پڑھنے کا طریقہ

سوال۔ شکل (۱) مین زاویہ ج ع م کو پڑھو۔

جواب خط ج ع کو سیدہ مین ہٹاکر پروٹریکٹر کے جھول کو نقطہ پر منطبق کرو اور جس درجہ کو خط ع م قطع کرے وہی زاویہ معلومہ کے درجے سمجھو۔ اگر خط م ع کا لمبا نہو تو پہلے سیدہ مین بڑھا لو۔ اور یہی عمل م ع ل۔ ل ع ف وغیرہ کیلئے کرو۔

شکل (۳) چھ انچ کے مدور پروٹریکٹر کی شبیہ چھوٹی کرکے بنائی ہے اور کچھ حصہ اصلی قد کا مع ورنیر د ط ف کے شکل (۴) مین دکھلایا ہے۔ اس پرزہ کے وسط مین ط تیر کا نشان ہے جسکے دونون جانب پانچ پانچ حصون کے بعد ۵۔۱۰۔۱۵۔ دائین طرف ۲۰۔۲۵۔ ۳۰ کا ہندسہ منٹ پڑھنے کے لئے تحریر ہے اور یہ کل ۳۰ حصے ل چکر کے ۲۹ حصون یا ½۱۴ درجے کے برابر ہین تاکہ ایک منٹ کا زاویہ مشکل لیکن ۵ منٹ کا بصحت تمام پڑھ لیا جائے۔

زاویہ پڑھنے کی ترکیب

جس خط مستقیم یا خط شمال پر زاویہ پڑھنا منظور ہے اسپر آلہ کو اسطرح رکھو کہ ۳۶۰ درجے اور ع کا نشان صحیح صحیح منطبق ہوجائے پھر چکر کو آہستہ سے دباؤ تاکہ ہر چہار پنچ پ کی نوکین کاغذ مین بیٹھ جائین پھر چکی ن کو پکڑکر دائین جانب حرکت دو اور جتنے درجے کا زاویہ لینا ہے خیال رکھو کہ نشان ط ٹھیک اسی درجے کو قطع کرلے۔ اسوقت پنسل سے مسطر د کے سہارے چھوٹا سا خط کھینچدو من بعد آلہ اٹھا کر حاصل شدہ خط اور نقطہ ع مین خط ملادو تو خط مفروضہ یا خط شمال سے یہ خط اسی زاویہ مین ہوگا دیکھو شکل (۲) مین زاویہ ص ع ن ۳۰ درجے کا اسطرح پڑتا ہے اور بیرنگ ۲۷۰ درجے ص ع ٹ بھی اسطرح حاصل ہوتی ہے لیکن بار بار اس آلہ کو اٹھاکر زاویے پڑھنے نہین چاہئین بلکہ جہانتک ممکن ہو ایکبار آلہ کو قایم کرکے بہت سے زاویا اور بیرنگ پڑھ لو۔ اگر درجے کے ساتھ منٹ بھی ہون تو ورنیر سے کام لو مثلاً شکل (۴) مین ف ورنیر کا پرزہ ہے ط تیر ہے اور ہر ۵ حصے پر ہندسہ ۵۔۱۰۔۱۵۔ ۲۰۔۲۵۔ اور ۳۰ تحریر ہے ل چکر پر ۳۰ منٹ تک کے حصے کندہ ہین ورنیر سے ایک منٹ بھی پڑھ سکتے ہین فرض کرو ۳۲ درجے ۴۵ منٹ پڑھنے ہین اس لئے نشان تیر کو چکر ل کے ½۳۲ درجہ پر ملاکر اتنا سرکاؤ کہ ورنیر کے ۱۵ کا خط ٹھیک چکر کے ۴۰ درجے کے خط سے منطبق ہوجائے اگر ۳۲ درجے ۵۰ منٹ مطلوب ہوتے تو ورنیر کے ۲۰ کا ہندسہ چکر کے ½۲۴ پر ملایا جاتا۔ اور تیر ط کا نشان ۳۲-۵۰ ظاہر کرتا اسطرح شکل (۳) مین ورنیر سے ۴۰ درجے ۳۵ منٹ اور ۳۱۹ درجے ۴۵ منٹ اور صرف منٹ پڑھ کر دکھلائے ہین جسقدر بڑے قطر کا آلہ ہوگا ویسا ہی صحیح نقشہ تیار ہوگا۔ اور بکس مین سے آلہ کو نکال کر میز پر سیدہا کبھی نہ رکھو ورنہ پنچ پ پ کی نوکین خمیدہ ہوجائینگی بجز بکس مین بند کرلینے کے ہمیشہ چکر س کے بل الٹا رکھنا چاہیے۔

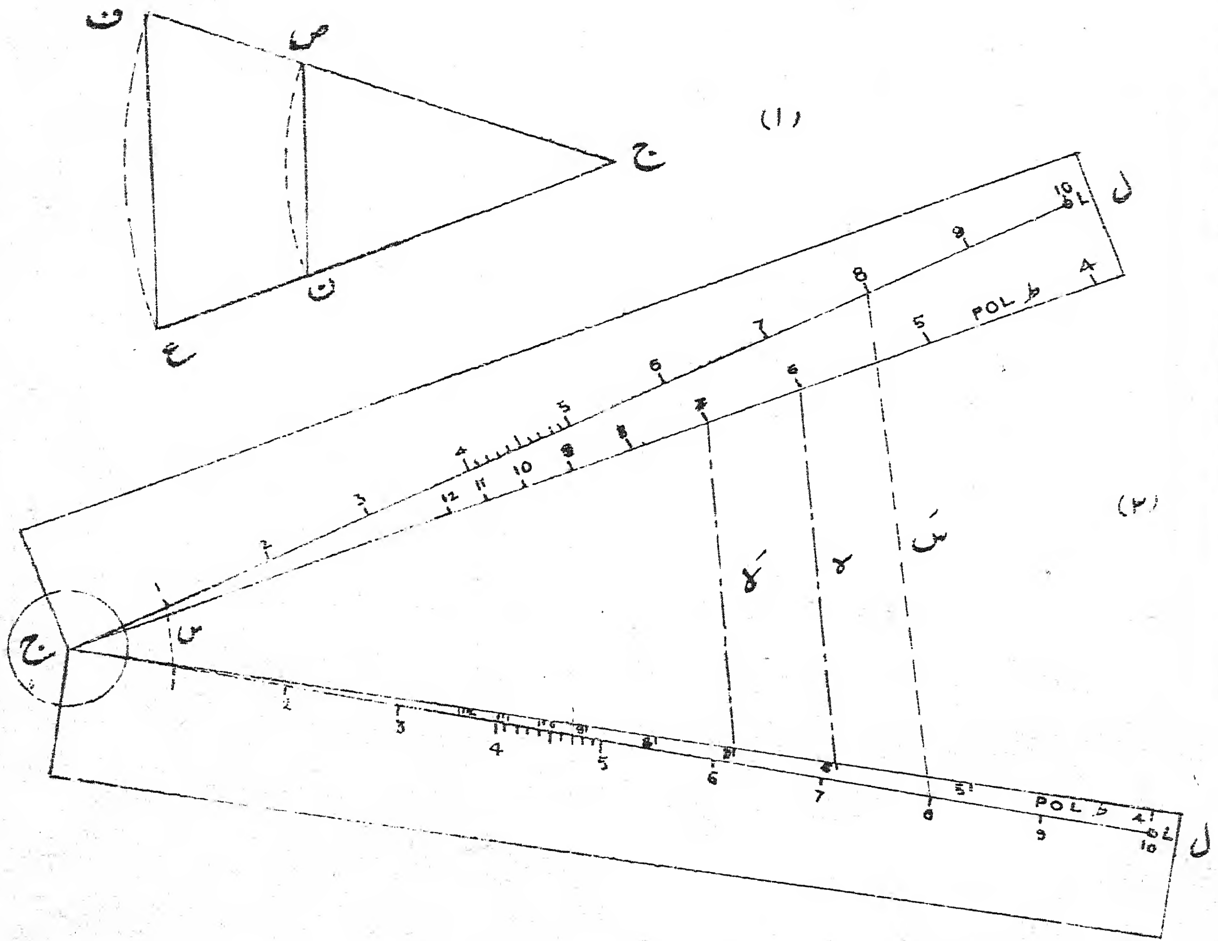
فصل چہارم ۔ سکٹر کے پیمانون کی کیفیت ۔

سکٹر (Sector) کے معنے قطع دائرہ ہین اور قطع دائرہ وہ شکل ہے جو دو نصف قطرون اور محیط کے کچھ حصہ سے محدود ہو ۔ چنانچہ اس آلہ مین دو مساوی ساقین بذریعہ ایک قبضہ کے اسطرح جڑی ہوئی ہوتی ہین کہ جب اونکو کھولا جائے تو ایک فٹ لمبا مسطر بنجاتا ہے ۔ چنانچہ ہر ایک ساق کا طول ٹھیک ٹھیک ۶ ۔ انچ کا ہوتا ہے ۔ یہ لکڑی یا ہاتھی دانت کا آلہ اکثر صندوقچون مین پایا جاتا ہے دیکھو صفحہ مقابل شکل (۴) اسکے ایک رخ کی پورے قد کی شبیہ ہے ۔ اُسپر چار سکٹری اسکیل یا پیمانے ط ط ۔ ل ل ۔ ص ص اور س س کندہ ہین انکے علاوہ ھم ھم عشری اسکیل ہے جسکا ایک انچ دس ٹکڑون مین منقسم ہے ۔ نیز آلہ کے چپٹے کنارے ف ف پر ایک فٹ کو سَو حصون مین بانٹا ہے یعنے فٹ دو مرتبہ کسر اعشاریہ تک تقسیم ہے جو صفحہ مقابل کی شبیہ مین نظر نہین آتا ۔ اسکی پشت پر بھی تین سکٹری اسکیل اور تین لوگارتھم کے پیمانہ ہوتے ہین الغرض یہ ایسا مفید اور کار آمد آلہ ہے کہ بہت سے مسائل ہندسہ عملی اسکے وسیلے سے سر انجام پاتے ہین ۔ اور صرف پرکار سے مفاصل ناپنے پڑتے ہین مگر نقشہ نویس اسکو بھی استعمال نہین کرتے وہ بقواعد دیگر حسب ضرورت اپنے مطالب حل کر لیتے ہین ۔ تاہم سکٹری اسکیل کے استعمال کیطرف ہم رجوع کرتے ہین ۔ دیکھو شکل (۱) ج مرکز سے قوسین ص ن اور ف ع کھینچی گئی ہین اور ج ع ج ف نصف قطرین آپسمین برابر ہین اسلیئے مثلثات ج ص ن اور ج ع ف متشابہ ہونگے یعنی ج ع : ع ف سے جو ج ن : ن ص سے

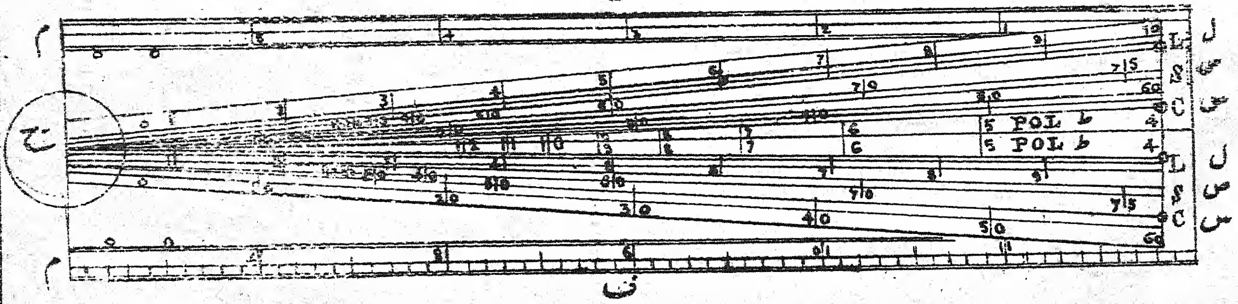
چنانچہ سکٹر کے استعمال کا یہی اصول ہے ۔ اور یاد رکھو کہ جو فاصلہ سکٹر پر مثل ج ع لیا جائیگا اُسکو طولانی اور جو مانند ع ف کے قطع ہوگا اسکو عرضی خطاب کرینگے ۔

شکل (۲) یا (۳) مین (ط ط) یا لفظ Pol یعنے Polygon یعنی (کثیر الاضلاع) کا مخفف کندہ ہے چار ضلعے کی شکل سے لیکر بارہ ضلعے کی شکل تک اسطرح پر بنا سکتے ہین کہ دایرہ مفروضہ کے نصف قطر کے برابر (جسمین شکل کثیر الاضلاع بنانی مطلوب ہی) سکٹر کو اتنا کھولو کہ فاصلہ عرضی مساوی نشان ۶ ۔ ۶ کے ہوجائے اور چونکہ دایرہ کا نصف قطر ہمیشہ مسدس کے ضلع کے برابر ہوتا ہے لہذا آڑا فاصلہ درمیانی نشان ۴ ۔ ۴ کا مساوی ضلع مربع اور ۵ ۔ ۵ کا مساوی ضلع مخمس کے ہوگا وعلی ہذا مثلاً شکل (۲) مین ۷ ۷ کا ادس مسبع کے ایک ضلع کے برابر ہے جسکے دائرہ کا نصف قطر مساوی ۶ ۔ ۶ کے ہوگا ۔

دوسرا اسکیل (ل ل) یا ل ل مخفف ہے (خط الخطوط) لائن آف لائنز Line of Lines کا بذریعہ جسکے کسی خط کو مساوی حصص مین بانٹ سکتے ہین دو یا تین خطوط مین تیسرا اور چوتھا نسبتی خط معلوم کرنے کے علاوہ بطور سادہ اسکیل کے کام مین لا سکتے ہین شکل (۲) و (۳) پر غور کرنیسے معلوم ہوگا کہ ہر دو ساق پر ل ج فاصلہ کے دس مساوی ٹکڑے اور پھر ایک ایک کے دس حصے یعنی کل طول کے سَو حصے کئے گئے ہین ۔ فرض کرو ایک خط ٢ ٣/٤ انچ طویل کو آٹھ مساوی حصون مین تقسیم کرنا ہے ۔ تو پرکار مین لمبائی معلومہ لیکر ایک سرا اسکیل ل ج کے نشان ۸ پر رکھو اور دوسری ساق سکٹر کو اتنا کشادہ کرو کہ پرکار کا دوسرا سرا دوسری ساق کے نشان ۸ پر منطبق ہوجائے تو فاصلہ درمیانی ہندسہ ایک ایک کے برابر ⅛ کی ہوگا دیکھو شکل (۲)



(۳) سکٹر کے ایک رُخ کی شبیہ *Sector*



مثال دیگر فرض کرو کہ تین انچ لمبے خط کا کسر اعشاریہ ۰.۴۸ حصہ لینا منظور ہے اور اسکیل کی ہر ساق پر سو حصے ہین اسلئے پرکار مین ۳ انچ لیکر ایک سرا اسکیل کے آخری نقطہ پر رکھو پھر سکٹر کو اسقدر کھولو کہ دوسرا سرا بھی ٹھیک آخری نقطہ پر منطبق ہوجائے پھر پرکار کے ہر دو سرے کو ۴۸-۴۸ کے نشان کے مطابق کرو یہ حاصل شدہ فاصلہ ۰.۴۸ ہوگا جیسا کہ خط ان شکل (۲) سے ظاہر ہے۔

نیز یہ عمل کسر اعشاریہ کیلئے مخصوص نہین بلکہ کسر عام بھی اس طریقہ پر حل کرسکتے ہین۔ فرض کرو ایک خط ب ۳½ انچ طویل ہے اور اُسکا ۲۳/۹ حصہ مطلوب ہے لہذا پرکار مین ۳½ انچ کا فاصلہ لیکر سکٹر کے اسکیل پر جہان نشان ۹۰ کا ہے رکھو اور سکٹر کو موافق طریق بالا کھولو یعنی پرکار کی دوسری نوک دوسرے ساق کے نشان ۹۰ پر منطبق کرو پس نشان ۲۳ کا فاصلہ مساوی ہوگا ۲۳/۹ خط اصلی کے۔ جیسا کہ خط (تم) شکل (۲) اور تم سے آشکار ہے اسیطرح پر کسر کی کسر ۲/۳ کا ۵/۸ وغیرہ بھی دو بار کے عمل سے دریافت کرسکتے ہین۔

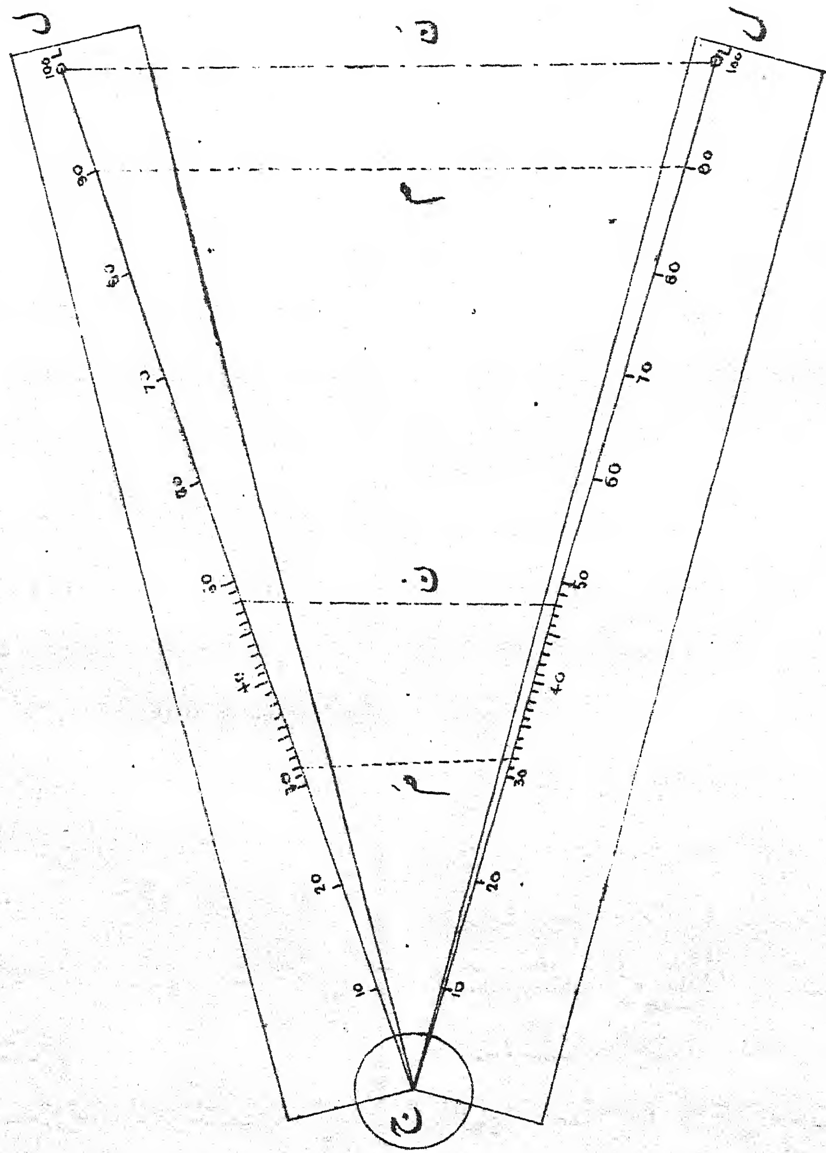
اور بذریعہ اسکیل خط المخطوط کے ہم ایسی نقشہ کا پیمانہ بنا سکتے ہین جسپر نام اسکیل تحریر نہو مثلاً کسی نقشہ پر ایک خط ۵۳ فٹ ظاہر کرتا ہے اسکو پرکار مین لیکر سکٹر کو اسقدر کشادہ کرو کہ نشان ۵۳-۵۳ ہر دو ساق پر پرکار کی نوکین منطبق ہوجائین۔ تو نشان ۱۰-۱۰ کا فاصلہ مساوی ۱۰ فٹ کے ہوگا۔ اُس فاصلہ کو دوسرے کاغذ پر رکھکر کئی حصون مین تقسیم کرنے سے اسکیل مطلوبہ بنجائیگا اور دس دس کا ٹکڑا سکٹر کے نشان ایک ایک سے ناپ سکتے ہین۔

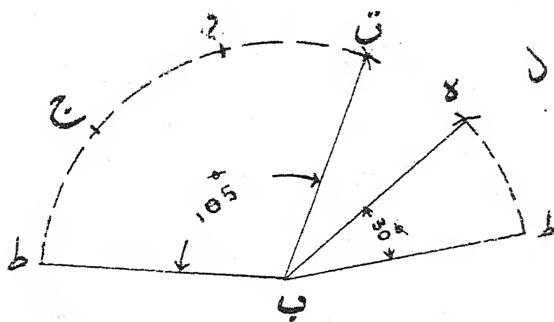
بعد اسکیل بالا کسی نقشہ کو نسبتاً چھوٹا بڑا کرسکتے ہین مثلاً ۳/۵ کم کرنا مطلوب ہو تو نقشہ کے کسی فاصلے ۵ یا ۵۰ کو پرکار مین لیکر سکٹر کے نشان ۵ یا ۵۰ ہر دو ساق پر بطریق معلومہ منطبق کرو تو فاصلہ درمیان نشان ۳ یا ۳۰ کے وہ فاصلہ ہوگا جو چھوٹے نقشہ مین اوسی خط کا ہونا چاہئے پھر جسقدر مفاصل ناپنے ہون اونکو پہلے نشان ۵ پر لو اور پھر ۳ کے مساوی چھوٹے نقشہ پر لگاؤ۔ یعنے ہر بار ان ہی دونون نشانون سے کام لو خواہ سہولت کے لئے دو اسکیل تیار کرلو۔ ایک سے بڑے نقشہ کے خطوط کا فاصلہ پڑھو اور دوسرے سے چھوٹے نقشہ پر وہ فاصلہ لگاؤ۔ اور ایسے اسکیل سکٹر سے بآسانی بن سکتے ہین۔

نیز اس سکیل سے دو خطوط معلومہ سے تیسر النسبتی خط بھی دریافت ہوسکتا ہے۔ مثلاً فرض کرو کہ ایک خط ۴ اور دوسرا ۶ ہے تو تیسرا خط کیا ہوگا ظاہر ہے کہ بقاعدہ اربعہ متناسبہ وہ عدد ۹ ہوگا مگر بغیر عمل حساب سکٹر سے یہ عدد اسطرح حاصل ہوسکتا ہے دیکھو شکل (۱) صفحہ ۳۹ فرض کرو کہ ج ن = ۶ کے اور ن ص = ۴ کے ہے یعنی طولانی فاصلہ ایک ساق پر مساوی ۶ کے لیکر سکٹر اتنا کھولا کہ عرضی فاصلہ مساوی ۴ کے ہوگیا اسوقت عرضی فاصلہ ۶ پر طولانی فاصلے کو پڑھینگے تو وہ ۹ ہوگا یعنی ع ق اگر مساوی ۶ کے ہو تو ع ج یا ق ج برابر ۹ کے ہوگا۔

اور واضح رہے کہ اس اسکیل سے عشری اسکیل بآسانی اور بکثرت بن سکتے ہین۔ فرض کرو کہ ۵۰ فیٹ فی انچہ کا اسکیل درکار ہے تو ساق سکٹر پر جہان ۵ کا ہندسہ تحریر ہے اُسپر عرضی فاصلہ بذریعہ پرکار کے مساوی ایک انچہ کے ناپوگے تو اسکیل بنجائیگا اگر پرکار نشان ۴-۴ پر رکھکر فاصلہ ناپوگے تو ۴۰ فیٹ اور ۳-۳ پر ۳۰ فیٹ اور ۱-۱ کے نشان پر ۱۰ فیٹ کا ہوگا۔ اسیطرح ۶۰ فیٹ یا ۷۰ فیٹ - ۴ جریب ۶ جریب مساوی ایک انچ کے فرض کرسکتے ہین۔

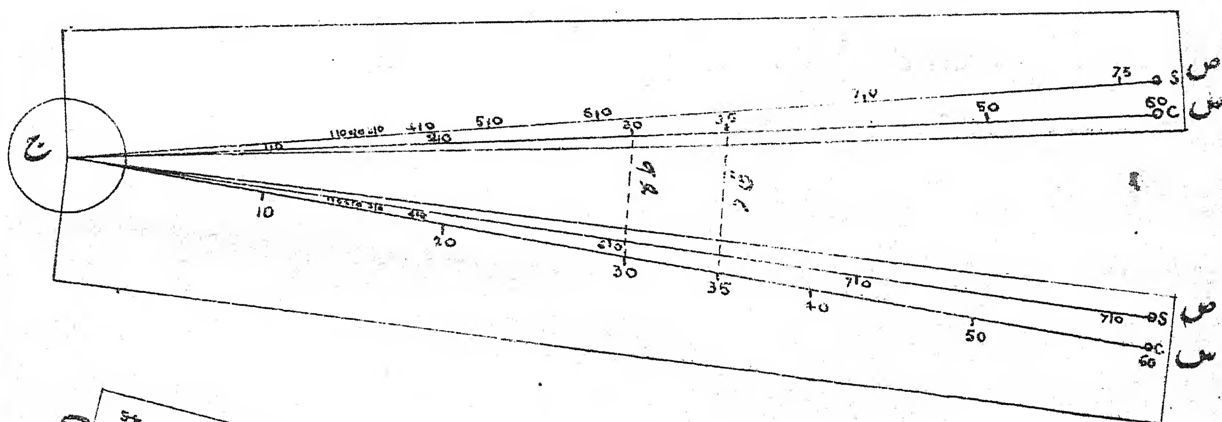
Sector سکٹر (۱۱)

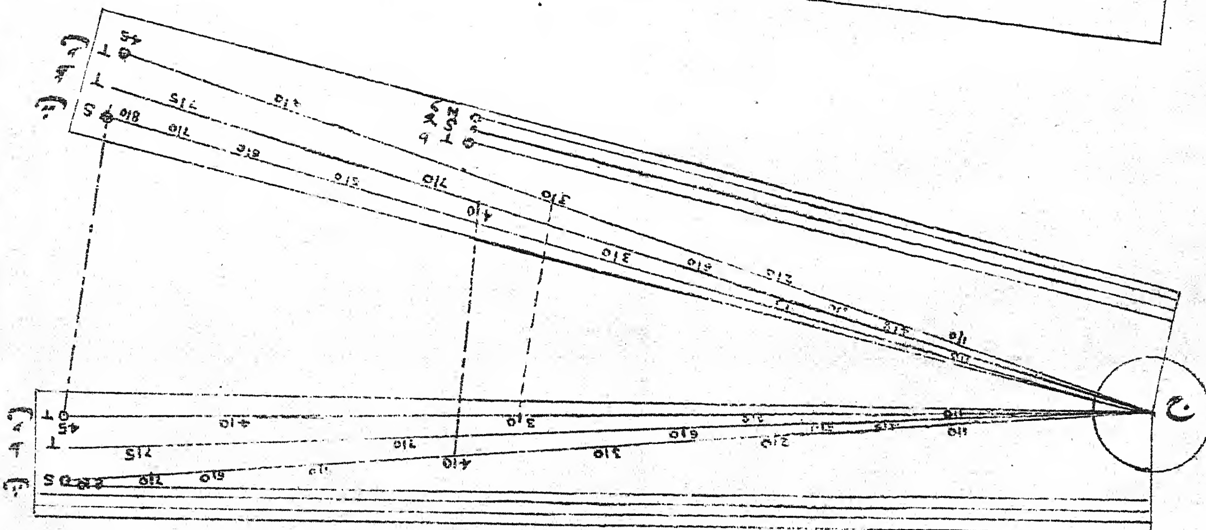




(۲)

(۱)





(۳)

سکیل کی دوسری پشت کی شبیہ

دیکھو صفحہ مقابل شکل (۱) دد (س س) لائنز آف کارڈز (پیمانہ وتری)

Lines of Cords ہے جسکے وسیلے سے بلا مدد پروٹرکٹر کے زاویہ حسب خواہش بنائے اور ناپے جاتے ہین چنانچہ سکٹر پر ۶۰ درجہ تک کا زاویہ بآسانی اسطرح لیا جاتا ہے دیکھو شکل (۲) مین خط ل ق سے ۳۰ درجے کا زاویہ لینا مطلوب ہے اسلئے ق کو مرکز فرض کر کے کسی خاص دوری مثلاً ق ح سے قوس نکالو پھر سکٹر کو اسقدر کشادہ کرو کہ آڑا فاصلہ ۶۰ - ۶۰ کا مساوی ق ح ہوجاوے اوسوقت ۳۰ - ۳۰ پر آڑا فاصلہ ناپ کر ح کو مرکز فرض کر کے وہ دوری ط تک قطع کرو یعنی جہان وہ قوسین ایک دوسرے کو تقاطع کرین وہان سے ق مین خط ملاؤ تو زاویہ مطلوبہ حاصل ہوجائیگا۔

اگر ۶۰ درجے سے زاید زاویہ مطلوب ہو مثلاً ۱۰۵ درجے کا تو اسکو چند مساوی حصص مین جو ۶۰ سے کم ہون تقسیم کر کے دی گئی گرو مثلاً ۳ پر تقسیم سے ۳۵ حاصل ہوتے ہیں ق مرکز سے ق ط کو قوس بنا کر ق د - ق ج اور ج ط تین بار قطع کیا تو مجموعہ مساوی ہوگا ۱۰۵ درجے کے یعنی زاویہ مطلوبہ ق ط حسب شکل (۲) حاصل ہوجائیگا۔

س س یا (SS) بھی سکٹر کا پیمانہ لائنز آف سیکنٹ (پیمانہ سم) Lines of Secants ہے جس سے ۷۵ درجے تک کا سیکنٹ معلوم ہوسکتا ہے فرض کرو دائرہ کا نصف قطر ۲ انچ ہے تو ۳۰ - ۳۰ درجہ کا سم یا سیکنٹ کسطرح دریافت کرین۔

جس جگہ سے سیکنٹ کی ابتدا ہے وہان پر آڑا فاصلہ مساوی ۲ - انچ کے سکٹر کو کشادہ کیجئے پھر جہان ۳۰ - ۳۰ (۲۰ - ۳۰ - ۴۰) ہو ہر دو ساق پر درج ہے اسکو ناپ لو اور وہی سیکنٹ مطلوب ہے

شکل (۳) سکٹر کے دوسرے رخ کی شبیہ ہے ث ث یا (SS) لائنز آف سائنز کا سکٹری پیمانہ (جیب مستوی کا پیمانہ) ہے Lines of Sines اسکا استعمال اسطرح پر ہوتا ہے فرض کرو کسی دایرہ کا نصف قطر ۲ - انچ ہے تو ۴۰ درجہ کا سائن یا جیب مستوی کیا ہوگا۔

سکٹر کو اتنا کشادہ کرو کہ ۹۰ - ۹۰ کے نشان کے مابین آڑا فاصلہ مساوی ۲ - انچ کے ہوجائے اسوقت ۴۰ - ۴۰ پر آڑا فاصلہ ناپ لو جو سائن مطلوبہ ہے

ٹ ٹ (TT) ۴۵ درجہ تک کا مماسی پیمانہ (لائنز آف ٹین جنٹ) Lines of tangents ہے اسکا عمل مثل سائن کے ہے مثلاً جس دائرہ کا نصف قطر ۲ - انچ ہو تو اوسکی ۳۰ درجہ کا مماس کیا ہوگا۔ نقاط ۴۵ - ۴۵ کو سکٹر کے اسقدر کشادہ کرو کہ درمیانی فاصلہ مساوی ۲ - انچ کے ہوجائے اسوقت آڑا فاصلہ ۳۰ - ۳۰ پر ناپ لو جو مطلوبہ خط مماس ہوگا چنانچہ ہم نے اسکو شکل (۳) مین ناپ کر نقطہ دار خط مین ظاہر کیا ہے۔

ط ط (TT) دوسرا مماسی پیمانہ ہے اسمین ۴۵ درجہ سے ۷۵ درجہ تک خط مماس ناپ سکتے ہین بالفرض دائرہ مذکورہ بالا مین ۶۰ درجہ کا مماس دریافت کرنا ہو تو سکٹر کو اسقدر کشادہ کرو کہ آڑا فاصلہ درمیان ابتدائی نشانون ۴۵ - ۴۵ کے مساوی ۲ - انچ کے ہو جائے کیونکہ یہ پیمانہ ۴۵ درجہ سے شروع ہوتا ہے، تو آڑا فاصلہ درمیان نقاط ۶۰ - ۶۰ کے مماس مطلوبہ ہوگا۔

دیکھو مرد دیار مین شکل (۳) کے تین پیمانے لوگارثم کے ہین چونکہ انکا عمل دشوار اور فن نقشہ کشی مین زیادہ کار آمد نہین اسلئے ہم صرف انکے نام بتلانے پر اکتفا کرتے ہین۔

ھ یا S کو Line of Logarthimic Sines کہتے ہین اور ط یا (T) کو ,, ,, of ,, Tangents کہتے ہین اور د یا (N) کو ,, ,, of ,, Numbers بولتے ہین

فصل پنجم ۔ طریق ساخت پروٹریکٹنگ اسکیلز ۔

جن پیمانون یا اسکیل کے ذریعہ نقشہاے کرہ ارض بنائے جاتے ہین وہ Protracting Scales کہلاتے ہین ۔ ذیل مین اُنکا بیان کرنا مناسب معلوم ہوتا ہے ۔ یہ پیمانے اکثر پروٹریکٹر پر کندہ ہوتے ہین جیسکا حال پیشتر گذرا ۔

(۱) بناو Scale of Tangents (پیمانہ مماسی)
فرض کرو م ل ہ چوتھائی دائرہ ہے قوس ل ہ کے دس مساوی حصے کرو تو ٹکڑا دس درجہ کا ہوگا پھر ل ن دائرہ کا مماس کھینچکر مرکز م سے مماس تک درجات مین سے گذرتے ہوئے خط نکالو تو خط ل ن پر اسکیل مماسی حاصل ہوگا اگر دایرہ بڑا ہو تو دقیقہ و ثانیہ تک تقسیم کرسکتے ہین ۔

(۲) بناو اسکیل آف سکینٹ Scale of Secants
(پیمانہ سہم) کا خط م ہ کو بڑہا کر م مرکز سے خط ل ن کے درجون کے نقاط سے ایسی قوسین کھینچو جو خط ہ س کو قطع کرین چنانچہ خط س ہ جو نشان حاصل ہون گے وہی اسکیل مطلوبہ ہے ضرور ہو تو منٹ اور سکنڈ بھی اسیطرح حاصل کرلو ۔

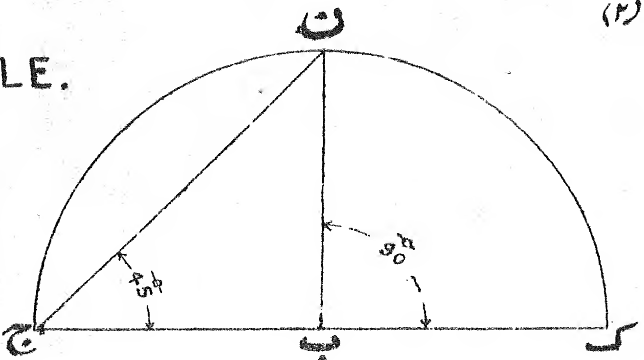
(۳) بناؤ Scale of Rhumbs (اسکیل آف رمبز)
چونکہ علم جہازرانی مین مقناطیسی کمپاس کے دائرہ کو ۳۲ مساوی حصص مین تقسیم کیا ہے جسکو اضلاع ہین Point of the compass مقناطیسی گھڑی کے نشان کہتے ہین اور ہر نشان کے ۴ ٹکڑے کرکے چوتھائی نشان نام مذکرتے ہین ۔ چنانچہ رمبز (Rhumbs) وہ خطوط ہین جو مرکز سے نشان مذکورہ بالا تک کھینچے جائین ۔ لہذا چوتھائی دائرہ مین یہ خطوط آٹھ ہون گے ۔ اور ہر ٹکڑا مساوی ۱۱ ۱/۴ یا گیارہ درجے ۱۵ دقیقے کے ہوگا ۔ طریق اسکیل بنانے کا نہایت سہل ہے یعنے قوس ل ج کو آٹھ مساوی حصص مین بانٹ کر وتر م ج کھینچو پھر ل کو مرکز مانکر نشان قوسی سے قوسین ۱-۱ و ۲-۲ و ۳-۳ وغیرہ کھینچو ۔ پس ل ج آٹھ حصص مین منقسم ہوجائیگا یعنے اسکیل مطلوبہ بنجائیگا ۔

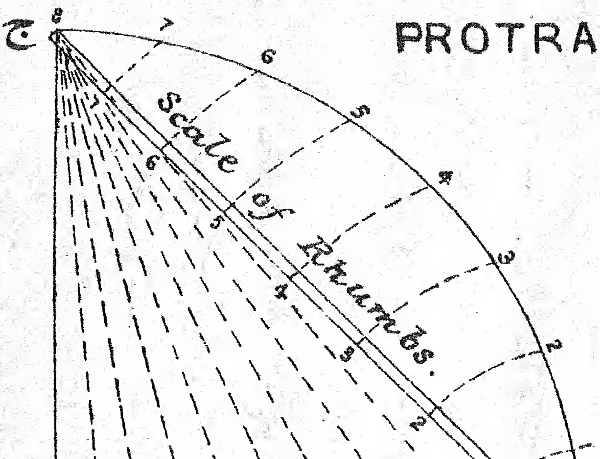
(۴) بناو اسکیل آف سیمی ٹین جنٹ (نصف مماسی)
Scale of Semi-tangents
قوس ل ہ کو جن خطوط مستقیم نے جو م سے گذری ہین قطع کیا ہے یعنے نقاط ۱۰-۲۰-۳۰- وغیرہ سے نقطہ ج مین خط ملاؤ تو نصف قطر م ہ مطلوبہ اسکیل آف سمی ٹین جنٹ ہوگا یعنی یہ اعداد نصف زاوی کے مماس کو ظاہر کرینگے جیسا کہ شکل (۲) سے آشکارا ہے ۔
زاویہ ب ج ن زاویہ ک ب ن کا نصف ہے کیونکہ یہ ۴۵ درجہ کا ہے اور وہ ۹۰ درجات کا ۔

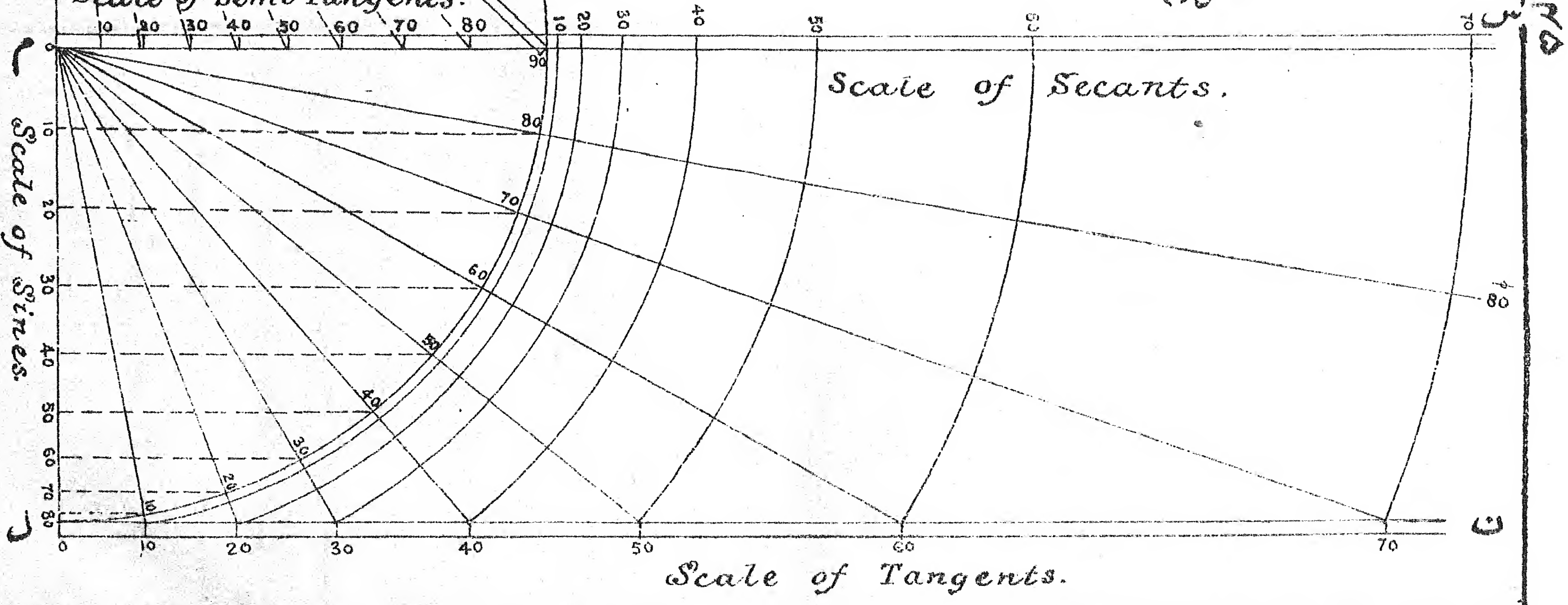
(۵) بناو اسکیل آف سائن (پیمانہ جیب مستوی)
Scale of Sines کا قوس ل ہ کے ۹ ٹکڑے کرکے نقاط ۱۰-۲۰-۳۰-۴۰-۵۰ وغیرہ سے خط ل م پر خطوط متوازی م ہ کے کھینچکر م کیطرف ۱۰-۲۰-۳۰ وغیرہ لکھدو چنانچہ یہ ہی اسکیل مطلوبہ ہوگا ۔

PROTRACTING SCALE.

پروٹریکٹنگ اسکیل







PROTRACTING SCALE. پروٹریکٹنگ اسکیل

شکل (۱)

ن

ل

ج

م

ہ

Scale of Versed Sines.

10 20 30 40 50 60 70 80

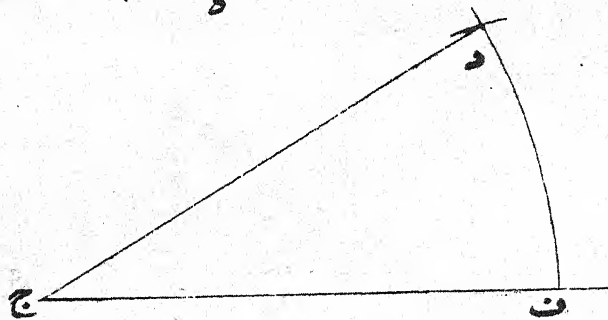
Scale of Sines.

Scale of Cords.

Scale of Longitudes.

Scale of Latitudes.

شکل (۲)



طریق بنانے اسکیل آف کارڈز کا (پیمانہ وتری) (دیکھو شکل صفحہ مقابل) چوتھائی دائرہ آ ن کے ۹ مساوی حصے کرو۔ اور آ کو مرکز مانکر نشان۔ ۱۔ ۲۔ ۳ وغیرہ سے خط آ ن پر قوسیں کھینچدو۔ اور جہاں وہ اس خط کو تقاطع کریں وہاں ۱۰۔ ۲۰۔ ۳۰ وغیرہ درجوں کے نشان لکھدو۔ پس اسکیل مطلوبہ تیار ہوگیا۔ حسب ضرورت اگر اسکیل بڑا ہو تو اس پر نشان ایک ایک درجہ اور دقیقے کے بھی لگا سکتے ہیں۔

بناؤ اسکیل آف ورسڈ سائنز کا۔ (پیمانہ جیب معکوس)

Scale of Versed Sines.

ربع دائرہ کی قوس ج ن کے نو مساوی ٹکڑے کرکے م ن کے متوازی ج م پر خط گراؤ۔ یعنے نقاط ۱۔ ۲۔ ۳۔ وغیرہ سے ج م پر عمود ڈالکر ۱۰۔ ۲۰۔ ۳۰ وغیرہ درجوں کے نشان لکھدو۔ چنانچہ م ج اسکیل بنجائیگا۔

بناؤ اسکیل آف لاٹی ٹیوڈ (پیمانہ عرض بلد)

Scale of Latitude.

اول خط ل م پر اسکیل آف سائنز تیار کرو پھر نقطہ ن سے ان حاصل شدہ نقاط میں سے گذرتے ہوئے خط قوس ل ک تک بڑھاؤ اور خط مستقیم ل ک کھینچکر ک مرکز سے ۱۔ ۲۔ ۳ وغیرہ نقاط سے قوسیں کھینچو تو خط ل ک پر ۱۰۔ ۲۰۔ ۳۰ وغیرہ درجات حاصل ہوں گے۔ اور یہ ہی اسکیل مطلوبہ ہے ۔

بناؤ اسکیل آف لونجی ٹیوڈ (پیمانہ طول بلد)

Scale of Longitude.

نصف قطر م ج کو چھ مساوی حصے کرکے م د کے متوازی نقاط۔ ۱۔ ۲۔ ۳۔ وغیرہ سے قوس ک ج تک خط نکالو۔ پھر ج کو مرکز مان کر نقاط حاصل شدہ سے وتر ک ج تک قوسیں کھینچو۔ اور اُن پر ۱۰۔ ۲۰۔ ۳۰۔ ۴۰۔ ۵۰ اور ۶۰ کے عدد لکھدو۔ چنانچہ یہ ہی اسکیل مطلوبہ ہوگا ۔

تنبیہ۔ اسکیل آف کارڈز مذکورہ بالا سے زاویے مطلوبہ نقشہ پر لگائے جا سکتے ہیں۔ اور زاویئے کے درجے مانند پروٹریکٹر کے پڑھے بھی جا سکتے ہیں۔ فرض کرو زاویہ ف ج د (شکل ۲) کے درجوں کی تعداد دریافت کرتے ہیں۔

پرکار کی نوک اسکیل کے مقام صفر پر رکھکر ۶۰ درجے تک کشادہ کرو۔ اور ج مرکز سے اس حاصل شدہ فاصلہ کو نصف قطر فرض کرکے کوئی قوس کھینچو۔ پھر پرکار میں ف د کی دوری لیکر اسکیل پر اس طرح رکھو کہ ایک سرا پرکار کا صفر درجے پر ہو اور دوسرا سرا جس درجہ پر منطبق ہو وہی زاویہ معلومہ کے درجات سمجھو چنانچہ زاویہ ف ج د مساوی ہے ۳۰ ڈگری (درجے) کے

فصل ششم ۔ سوالات

(۱) بناؤ اسکیل ۱/۳۶ ۱- انچ = ایک فٹ کے

(۲) بناؤ اسکیل ۵/۸ ۱- انچ مساوی ایک فٹ کے

(۳) ایک فیڈم ۶ فیٹ کے مساوی ہوتا ہے - ایسا اسکیل بناؤ کہ ۵ء۱- انچ برابر ہوں ایک فیڈم کے

(۴) بناؤ اسکیل ۱/۱۲ کا ظاہر کرتا ہو انیٹ اور انچ اور اس سے کم از کم ۴ فیٹ طول ناپ سکیں -

(۵) بناؤ اسکیل ۱/۴۸ جو ظاہر کرے گز اور فیٹ -

(۶) ایک مثمن برج کا ضلع نقشہ میں ۱/۲ ۱- انچ ہے اور اصل عمارت میں اس کے بڑے سے بڑے وتر کا طول ۴۰ فیٹ ہے - پس ایسا پیمانہ بناؤ کہ جس سے برج کے مختلف حصوں کو ناپ سکیں -

(۷) اگر ۴۰۰ گز ۵ انچ کے برابر ہوں تو اسکیل کسطرح بنیگا

(۸) بناؤ اسکیل دو میل مساوی ۱/۲ انچ کے اور ظاہر کرے - میل و فرلونگ -

(۹) بناؤ اسکیل ۱/۱۲۷۰

(۱۰) بناؤ اسکیل ۱/۲۴ میٹر کی جبکہ ایک میٹر = ۱۰۹۳۶ء۱- انگریزی گز کے

(۱۱) بناؤ اسکیل آف کارڈز (پیمانہ وتری) چار انچ طویل -

(۱۲) بناؤ ایسا اسکیل آف کارڈز کہ جسمیں ایک درجہ کا نشان بھی نمایاں ہو - پھر ۴- انچ لمبے خط ق د کے نقطہ ن سے زاویئے ۶۷ درجے و ۱۳۰ درجے کے بناؤ -

(۱۳) بناؤ اسکیل ۴ - انچ مساوی ایک میل کے -

(۱۴) کسی مثلث کے ہر سہ اضلاع کا طول ۱/۴ ۱- انچ - ۲/۳ ۲- انچ اور ۳/۴ ۲- انچ ہے بوسیلہ کارڈز اسکیل کے اسکے تینوں زاویئے دریافت کرو -

(۱۵) کسی گانوں کا ایک ضلع نقشہ میں ۱/۲ ۳- انچ ہے اور اصل میں وہ فاصلہ مساوی ۱/۴ ۱ میل کے ہے ایسا اسکیل بناؤ جس سے تین میل ناپ سکیں اور فرلونگ ظاہر ہوں -

(۱۶) بناؤ ڈایاگونل اسکیل ۱/۲ ۱- انچ مساوی ہو - ایک فٹ کے اور ظاہر کرے ۱/۱۲ اور ۱/۱۴۴ حصہ فٹ کا پھر اس اسکیل سے ایسا مثلث بناؤ جس کے اضلاع مساوی ۴۶ء۲ فیٹ ۰۷ء۱ فیٹ اور ۷۵ء۱ فیٹ کے ہوں ؎

(۱۷) بناؤ اسکیل ڈایاگونل ایک انچ برابر ایک گز کے جس سے گز اور فیٹ ناپ سکیں پھر کھینچو تین خط اس اسکیل سے ایک ۳ گز ۲ فیٹ ۸ انچ کا دوسرا ایک گز ۷ انچ کا اور تیسرا ۳ گز ۲ فیٹ کا -

(۱۸) بناؤ اسکیل ۱/۳۶۰۰۰ جس سے ۱۰۰ گز کا فاصلہ ظاہر ہو - اور ۴۰۰۰ گز طویل خط کو پیمایش کر سکیں -

(۱۹) ۳/۴ انچ = ایک میل کے ایسا اسکیل ڈایاگونل بناؤ کہ فرلونگ اور جریب ناپ سکیں - پھر پیمایش کرو اس سے ۴ میل ۷ فرلونگ - ۵ فرلونگ ۶ جریب ۲ میل ۸ چین اور ۳ میل ۲ فرلنگ ۶ جریب -

(۲۰) کسی نقشہ پر پیمانہ درج نہیں ہے - صرف ایک خط پر ۴۰ فیٹ تحریر ہے اور اس خط کا طول ۱/۸ ۲- انچ ہے - ایسا اسکیل بناؤ کہ اس سے نقشے کے دیگر اضلاع ناپ سکیں -

باب سوم۔ اسباب ضروری متعلقہ نقشہ نویسی

فصل اول نقشہ کشی کی میز یا ڈرائنگ بورڈ

اگرچہ عام نظرون مین نقشہ کشی کی میز ایک معمولی تختہ ہوتا ہے اور بعض صاحب اس ذکر کو فضول خیال کرینگے مگر واضح رہے کہ جبتک کاریگر کو اچھے اور بڑے آلہ کی تمیز نہ ہوگی ممکن نہین کہ عمدہ کام اوسکے ہاتھ سے بنے۔ ناہموار میز کی سطح پر پیرالل رولر سے صحیح خطوط متوازیہ کھینچنا دشوار ہے کیونکہ ایک پہیہ زیادہ حرکت کریگا اور دوسرا کم۔ اسلئے میز مین یہ خوبیان ہونی چاہئین۔

(۱) سطح مثل شیشہ کے ہموار ہو تاکہ کاغذ اوسپر اچھی طرح وصل ہوسکے۔

(۲) نہایت خشک لکڑیکے تختون کو جوڑ کر بنائی گئی ہو جو موسمی تغیر و تبدل کے اثر سے محفوظ رہے۔ اگر کرنا ہموار نہ ہو جائے

(۳) تختون مین درز نہ ہو ورنہ پالش لگاتے وقت پرکار کی نوک درز مین گھسکر کاغذ مین سوراخ ڈالدیگی۔

(۴) چارون کنارے نہایت صحیح اور گونئے مین ہون ورنہ بذریعہ (T) ٹی اسکوائر کے جسکا ذکر پیشتر گذرا خطوط کشی غیر ممکن۔

(۵) نہایت سخت لکڑیکا نہو ورنہ بھاری ہونے کے علاوہ اوسمین پکیس کی نوک جو کاغذ دبانے کے کام مین آتی ہے بآسانی داخل نہ ہوگی۔

(۶) اوسپر کسی قسم کا وارنش نہ لگایا گیا ہو۔ کیونکہ خواہ کیسا ہی نفیس اور لطیف وارنش استعمال کیا جاسکے وہ ضرور کاغذ کو میلا اور دھبے دار بنا دیا کرتا ہے۔

غرض نقشہ کشی کے تختے چھوٹے بڑے بلحاظ کاغذ کے مقررہ پیمانون کے بنائے جاتے ہین۔ اور کام کرتے وقت انکو دوسری میز یا تپائی پر رکھ لیتے ہین۔ سطح ارض سے اس تختہ کا سطح ۳ فیٹ ۳۔ انچ سے زیادہ بلند نہ ہونا چاہئے۔

جتنا بڑا نقشہ بنانا ہو اوتنا ہی بڑا تختہ بھی اوسکے واسطے پسند کرو بہرحال کوشش کرو کہ تختہ سے باہر تمہارا کاغذ نکلا نرہے ورنہ ٹی اسکوائر سے تم کام نہ کرسکو گے۔

مبتدی کے لئے ۳۰۔ انچ سے ۲۲۔ انچ کا تختہ موزون ہے اور خاص کامون کے لئے ۳۰۔ انچ سے ۴۴۔ انچ کا یا اس سے بڑا ہونا بہتر ہے۔

بعض کاریگر تختون کو جوڑ کر دو دو انچ یا کچھ زیادہ دوری پر پشت کیطرف لینے لینے نشان ایک سوت چوڑے دو سوت بلکہ اس سے بھی زیادہ گہرے اسلئے کھود دیتے ہین کہ لکڑی ہر طرف یکسان سکڑے اور سطح ناہموار نہو۔ میز اوسکے پیچھے چوڑے چوڑے دو لپٹی بان بھی اسی مطلب کے لئے نصب کئے جاتے ہین اور میز پر نقشہ کشی کے لئے کاغذ کے کنارہ گوند سے چسپان کر لیتے ہین یا ڈرائنگ پن سے دباتے ہین۔

ایک اور قسم کے تختے اس کام کے لئے زیادہ مروج تھے جنکی سطح بالائی پر ایک چوکٹا دو قبضون سے ایسا جڑا ہوا ہوتا تھا کہ جب خواہش اٹھا کر کاغذ کو میز کے تختہ پر پھیلا دیا اور بند کرتے ہی وہ ہر چہار طرف سے دب گیا اور چوکٹا تختہ کے ہم سطح ہونے سے کام کرنے مین حارج نہوتا تھا اگر کمی تھی تو یہ تھی کہ چھوٹا بڑا ہر قسم کا کاغذ دب نہ سکتا تھا بدینوجہ اب اس کا رواج متروک ہوگیا۔

فصل دوئم۔ نقشہ کا کاغذ اور اوسکے مختلف اقسام۔

زمانہ حال کے موجدون نے ثابت کردیا ہے کہ دنیا مین بہت کم ایسی اشیا ہین جنکا کاغذ نہین بن سکتا ورنہ عموماً ہر شئے سے لکھنے کے لائق ورق تیار کیے جاسکتے ہین اگر سب اقسام کا حال لکھنا شروع کرین تو ایک ضخیم کتاب بنجائے اسلیئے صرف اونکا حال بیان کیا جاویگا جو نقشہ کشی کے لئے خاص یا مروج ہین یون تو دنیا مین بہت سی کمپنیان کاغذ بناتی ہین مگر انگلستان کے واٹ مین صاحب کا ساختہ کاغذ مشہور عام وخاص ہے جسکی تیاری مین عمدہ قسم کے کپڑے کی کترنین برتی جاتی ہین ﴿

کاغذ بلحاظ ساخت کے دو طرح کے ہوتے ہین ایک صاف چمکدار سطح کے اور دوسرے کھردرے۔ نیز ہاتھ سے بنائے ہوئے اور مشین سے تیار کردہ شدہ مین بہت فرق ہوتا ہے۔

کھردرے کاغذ عموماً ہاتھ کے بنے ہوئے اور تصویر کشی یا ایسے نقشون کے لئے نہایت موزون ہین جنکے زیادہ سطح پر رنگ پھیرنا ہو۔ کیونکہ رنگ کاغذ کے مسامات مین داخل ہوکر پوری خوشنمائی ظاہر کرتا ہے۔ مگر پرسپکٹو پن ڈرائنگ یا فوٹولیتھوگرافی یا جن نقشون مین خطوطی کام زیادہ ہو اونکے لئے صاف وہموار سطح کا کاغذ یا ساختہ مشین زیادہ مناسب ہے بلحاظ عرض طول کے مروجہ کاغذ کے جو نام مقرر ہین براے یادداشت لکھے جاتے ہین اگر کسی سوداگر کی دوکان سے کاغذ خریدنا مطلوب ہو تو بیشک اوسکا نام نہ بتلاؤ تمہارے حسب دلخواہ کسطرح ملے۔

اردو	ناپ انچون مین	نام دریا انگریزی
ڈیمی	۱۵ × ۲۰	Demy
میڈیم	۱۷ × ۲۲	Medium
روائل	۱۹ × ۲۴	Royal
سوپر روائل	۱۹ × ۲۷	Super Royal
ایلیفینٹ	۲۳ × ۲۸	Elephant
امپیریل	۲۲ × ۳۰	Imperial
کولمبیر	۲۳ × ۳۴	Columbier
اٹلس	۲۶ × ۳۴	Atlas
ڈبل ایلیفینٹ	۲۶ × ۴۰	Double Elephant
انٹی کوارین	۳۱ × ۵۳	Antiquarian
امپرر	۴۸ × ۶۸	Emperor

مذکورہ بالا کاغذ دبازت مین کم وبیش ہلکے بھاری بھی ہوتے ہین انکی قیمت کا اندازہ عـہ فی رم سے ۵۶ روپیہ فی رم تک ہے انکے علاوہ ایک کاغذ بنام کارٹرج Cartridge ساختہ مشین ۵۳ انچ عرض اور ۲۵ گز طول کا موٹا نیلا بکثرت فروخت ہوتا ہے اسکا ایک رخ بہ نسبت دوسرے کے کچھ کھردرا ہوتا ہے اسلیئے اوسی رخ پر کام کرنا چاہیے بوجہ کم قیمت ہونے کے عام استعمال مین رائج ہے مگر اسکے کمزور ہونے مین بھی شک نہین۔

جہان نقشہ کی زیادہ احتیاط اور مضبوطی کا لحاظ ہو تو مونٹڈ پیپر Mounted paper کام مین لاؤ۔ یہ ڈبل کارٹرج پیپر ہے جسکی پشت پر نہایت مضبوط سن کا کپڑا ہالن براون نامی چپان ہوا کرتا ہے اسکا عرض بھی بہت بڑا اور طول ۲۵ گز سے کم نہین ہوتا۔ اور کم از کم عـہ۱۲ فی گز فروخت ہوتا ہے ﴿

کاغذ کو میز پر چپان کرنا

واضح رائے عالی ہو کہ جو نقشہ ایک دو روز مین کامل تیار ہوسکے اسکو تختہ پر وصل کرنا چندان ضروری نہین صرف ہم ڈرائنگ پن چارون گوشون مین لگا دینا کافی ہین مگر جو کاغذ پندرہ بیس یوم زیر مشق رہے اور اوسپر کسی عالیشان و خوبصورت محل کی شبیہ تجویز کرنی ہو یا مقابلہ کے واسطے نقشہ بنانا ہو تو لئی سے کنارونکو چپان کرنا انسب ہے جسکی تدبیر یہ ہے۔ کہ کاغذ کو تختہ پر بچھا کر صاف آب شیرین مین اسفنج بھگو اور چار ون کنارونکو ترکرو تاکہ وہ حصے جو چپان ہون گے نرم ہو جائین پھر تمام سطح کاغذ پر پانی پھیر دو اور جب اتنا خشک ہو جائے کہ نمی باقی رہے اسوقت ½ انچ کنارہ چھوڑکر مسطر (اسٹریٹ ایج) سے دباؤ اور ہاتھ سے کاغذ کو اوپر کیطرف موڑ کر لئی یا عمدہ لئی سے لیس کر تختہ پر چپکاؤ و پھر مقابل کا کنارہ اسیطرح بمدد مسطر موڑ کر لئی سے چپان کرو۔ من بعد باقی ہر دو کنارون پر بھی یہ ہی عمل کرو۔ اور تختہ کو اٹھا کر کسی دوسری میز پر جہان گرد و غبار کا اندیشہ نہو رکھدو۔

تختہ کو ہرگز دیوار کے سہارے سے کھڑا نہ کرو پانی نشیب کی طرف مائل ہو کر لئی کو تر رکھیگا اور کنارہ چپان نہ ہوگا۔

نیز موسم گرما مین کاغذ چپان کرنے کے بعد بھی بذریعہ اسفنج کے تھوڑا پانی تمام سطح کاغذ پر بجز چپان شدہ کنارون کے پھیر دینا چاہئے ورنہ لئی خشک ہونے سے پہلے اگر باقی سطح خشک ہو گیا تو تنکر ایسا اثر کریگا کہ سب کنارے یا دو علیحدہ ہو جاینگے اور دوبارہ محنت کرنی پڑے گی۔

غرض ہر کام کے لئے کچھ تجربہ اور سلیقہ درکار ہے دو چار بار عمل کرنے سے نقص عمل معلوم کرو اور دانائی سے کام نکالو اگر تمہارا عمل اچھی طرح پر پورا ہوگا تو چپان شدہ کاغذ مثل آئینہ کے مسطح ہو جائیگا۔

بعد تیاری نقشہ کنارہ سے پون انچ چھوڑکر مسطر کے سہارے چاقو سے ہر چہار کنارے تراش لو اور جو کاغذ کی دھجی تختہ پر باقی رہ جائے اوسکو گرم پانی سے جبکہ تختہ ہموار سطح پر رکھا گیا ہو تر کرو پندرہ منٹ بعد چاقو کے پشت کی طرف سے صاف کردو۔ بآسانی چھوٹ جائیگی۔

بعض مبتدی سستی کو کام فرما کر دھجی لگے ہوئے تختہ پر دوسرا کاغذ جوڑ دیتے ہین اور یہ ہی عمل جاری رکھتے ہین جسکا نتیجہ غور کرلو کہ کیا ہوگا۔

سکشن پیپر Section paper

معمولی کاغذ پر ہلکے میلے زرد رنگ کے چار خانے فی انچ کے حساب سے پیمانہ مین تمام سطح پر چھپے ہوئے ہوتے ہین اسلئے یہ کاغذ ورکنگ ڈرائنگ بنانے اور اسکیل مین اسکیچ کرنے کے واسطے نہایت مفید ہے اسپر بغیر استعمال پیمانہ بسہولیت و بزودی نقشہ مرتب ہو سکتا ہے۔ عموماً انچ مین ۱۰ حصے۔ ۸ حصے ۶ حصے ۵ حصے اور ۴ حصے کے کاغذ ہوا کرتے ہین اور ہر پورے انچ کے فاصلہ پر موٹا خط ہوتا ہے تاکہ ایک نظر مین فاصلہ کا امتیاز ہو جائے اور خانے شمار کرنے مین آسانی ہو۔

ہم آیندہ کسی حصہ کی فصل مین اس کا نقشہ بنا کر دکھلا دینگے اسوقت طلبا کے اچھی طرح اسکا عمل ذہن نشین ہو جائے گا۔

فصل سوم - ٹریسنگ کلوتھ و ٹریسنگ پیپر وغیرہ -

ایک نقشہ کی نقل دوسرے پر تیار کرنے مین اوتنا ہی وقت صرف ہوتا ہے جتنا کہ پہلے پر ہوا تھا اسلیئے عقلاء زمان نے روغنی کاغذ جسکو ٹریسنگ پیپر کہتے ہین ایسا تیار کیا کہ اُسکو مثل شیشہ کے کسی عبارت پر رکھکر مطالعہ کرسکتے ہین اور بآسانی اُسکی نقل بھی کرسکتے ہین - مگر بوجہ ناپائداری کے کپڑے کو شفاف بنانے کی طرف توجہ کرنی پڑی چنانچہ اول اول یہ کام موم سے لیا گیا مگر موم جامہ ایسا پاکیزہ اور شفاف تیار نہین ہوسکتا کہ باریک خطوط بھی اُس مین سے صاف نظر آسکین اسلیئے باریک کپڑے پر لعاب دار اشیاء لگاکر امتحان ہوئے -

ٹریسنگ کلوتھ بنانا - Tracing cloth

تجربہ سے پایا گیا ہے کہ بعض گوند اور مثل گوند - نشاستہ سفیدی بیضہ مرغ وغیرہ سے کپڑے کو تر کرکے خشک کیا جاوے تو وہ خشک ہوکر نہایت سخت ہوجاتا ہے - مگر بعض اشیاء نم ہوا کے اثر کو جلد قبول لیتی ہین اسلیئے وہ اس کام کے لائق نہین ہان سفیدی بیضہ مرغ مین - یہ وصف ہے کہ خشک ہوکر جلد نمی کو قبول نہین کرتی اور شفاف بھی بدرجہ اعلے ہے اسلیئے ٹریسنگ کلوتھ بنانے مین کام آتی ہے - لوگ غلطی سے اس کپڑے کو مومی کپڑا کہتے ہین اور موم جامہ جانتے ہین - اہل یورپ اس عمل کو بذریعہ کل کے اسطرح سرانجام دیتے ہین کہ ایک برتن مین سفیدی پھینٹ کر بھر دیتے ہین وہ بوسیلہ ایک بہت بڑے برش کے کپڑے کو ایک سرے سے تر کرنا شروع کرتی ہی اور ساتھ ساتھ کپڑا دو رول کے درمیان سے دب کر گذرتا جاتا ہے تاکہ سب جگہ سفیدی کا اثر یکسان ہو کم و بیش نہ رہے پھر کپڑے کو ایسے ڈھول نما رول پر گذرنا پڑتا ہے جسمین نہایت گرم اسٹیم بھری ہوئی بعد ایسے دو رولون سے دب کر نکلتا ہے جو اُسکے سطح کو مثل کاغذ کی گھونٹ کر چکدار کر دیتے ہین -

سا گر صاحب کے کارخانہ کا بنا ہوا بہت مشہور ہے ۱۸ انچ سے ۴۱ - انچ تک عرض کا تھان طول مین ۲۴ گز کا ہوتا ہے - بعض کا رنگ اسکے ہر دو جانب مہرہ کرتے ہین اور بعض ایک رخ کو اسلیئے روکھا رکھتے ہین کہ جانب پشت جو رنگ کیا جاوے تو وہ رنگ کو اچھی طرح جذب کرلے - ۳۶ - انچ عرض کے رول کی اوسط قیمت باریک کپڑے کی عـ۵ روپیہ ہوتی ہے -

اسکو تری اور دباؤ سے بچانا چاہیئے ورنہ شکن دار ہوکر بیکار ہو جائے گا -

ٹریسنگ پیپر بنانا Tracing paper

یہ نقل کرنے کا کاغذ بآسانی اسطرح بنایا جاتا ہے کہ نہایت باریک کاغذ لیکر ہموار تختہ پر پھیلا دو اور کسی برتن مین روغن السی پختہ ایک جزو روغن تارپین ۵ جزو ملاکر اسفنج یا کپڑے کی دھجی سے ایک جانب پھیر دو اور خیال رکھو کہ تمام سطح پر یکسان روغن پھر جاوے پھر الگنی پر سوکھنے کو لٹکا دو - اور جب بالکل خشک ہوجائے کام مین لاؤ -

طریق دیگر

روغن تارپین ۱ جزو } ہر سہ اجزا کو خوب ملاکر کاغذ
رال صاف ۱ جزو } کے ایک رخ ملدو - اور

پختہ اخروٹ کا تیل - اجزا ۱ باحتیاط تمام خشک کرو

دیگر

مصطگی کی وارنش مین ہموزن روغن تارپین ملا کر کاغذ پر لگاؤ
اور علیحدہ علیحدہ الگنی پر خشک کر کے قابل استعمال سمجھو -

پیپر وجیٹال Papier Vegetal

یہ ٹریسنگ پیپر کی ایک قسم ہے جو اہل فرانس کی ذہانت کا
اعلے نمونہ ہے تمام اقسام کے نقل کرنے کے کاغذون مین
مثل شیشہ کے نہایت شفاف مضبوط اور خوبصورت یہ ہو
ہوتا ہے اور کسی روغن سے چکنا یا نہین جاتا بلکہ جسوقت
کثرت سے کاغذ کا ورق بناتے ہین اوسیوقت تیزاب گندک
مین غوطہ دیکر لوہے کے رولرون مین مہرہ کر دیتے ہین -

کاربانک پیپر Carbonic paper

یہ کاغذ بھی نقل کرنے مین کارآمد ہے اور اکثر ناظرین
کتاب ہذا نے بعض ریلوے دفاتر و تار گھر وغیرہ مین
کلرکون کے پاس سیاہ رنگ کا ایک کاغذ دیکھا ہوگا
جسکو وہ اسوقت کام مین لاتے ہین کہ جب ایک عبارت کی
ایک یا دو نقول درکار ہون یعنے سادہ کاغذ کے نیچے اوسکو
دوسرے کاغذ پر رکھکر سب سے بالائی سطح پر لکھتے ہین
چنانچہ سیاہ مصالح چھوٹ کر نیچے کے ورق پر لگ جاتا
ہے اور وہی عبارت ہوبہو نقل ہو جاتی ہے اسکو ٹرانسفر پیپر
Transfer paper بھی کہتے ہین اور بنانے کی
ترکیب یہ ہے

صاف شدہ چربی - ۔۔۔ ۲ - اونس
پنسل کا سیاہ مصالح جسکو بلیک لیڈ کہتے ہین - ۱/۲ اونس
السی کا خالص تیل - ۔۔۔ ۱/۴ پینٹ اور
کاجل اسقدر کہ سب اجزا ملکر مثل پتلی لئی کے ہو جائین - اسوقت
ہلکی حرارت پر خوب ملا کر گرم گرم کاغذ پر لگاؤ اور بعد
خشک ہو جانے کے تیار جانو -

کبھی کبھی ان مین بجائے کاجل و سیاہ مصالح کے باریک پسا
ہوا رنگ حسب ضرورت جس رنگ کی نوشت مطلوب ہو
ملا دیتے ہین مثلاً سرخ کے لئے گیرو - زرد کے لئے زرد مٹی
وغیرہ اگر بلیک لیڈ دستیاب نہو تو صرف کاجل سے کام لو -

پارچمنٹ پیپر Parchment paper

یہ کاغذ حیوانی جھلی اور چھیچھڑون کو خوب باریک کوٹ کر
تیار کرتے ہین اس سے زیادہ مضبوط کسی قسم کا کاغذ
آجتک نہین بنایا گیا - پانی مین تر ہو کر مثل تازہ جھلی کے
اور خشک ہو کر پھر ویسا ہی ہو جاتا ہے - شاہنشاہون
اور بادشاہون کے معاہدے اور امرا کی جائداد یا
موجدون کے وہ نقشے جو انکو رجسٹر یا پیٹنٹ کرانے
ہون اسپر بنائے جاتے ہین - اسکا سطح ذرا چکنا ہوتا
اسلیئے باریک پسی ہوئی چاک مٹی کام کرنے سے
پہلے اسپر چھڑک کر رومال کے گوشہ سے اچھی
طرح رگڑ لینا انسب ہے نیز سیاہی مین مدبرے
صاف شدہ اوکس گال ox gall یعنے بیل کے
پتے کا عرق ملانے سے یکسان اور ہموار خط کھینچے
جاتے ہین - یہ بہ نسبت ٹریسنگ کلوتھ کے کم درجہ
کا شفاف ہوتا ہے اور چمڑے کا کاغذ کہلاتا ہے

فصل چہارم پنسل - برا - اسفنج - تولیہ ومیپنگ پن

پنسل ہے ایک نہایت ضروری شے ہے جو زیادہ
تر نقشہ نویس کے ہاتھ مین رہتی ہے یہ سخت ونرم اور
رنگین کئی قسم کی بنتی ہین - لکڑی کے وسط مین جو سیاہی
بھری رہتی ہے اوسکو عام لوگ بوجہ سیاہ چمکدار
ہونے کے سرمہ جانتے ہین اور اسی وجہ سے پنسل
کو سرمہ کا قلم بولتے ہین مگر وہ سیسہ دہات کا کشتہ
ہے جسکو نہایت باریک پیسکر سانچون مین ڈہالتے ہین
پھر بڑے چھوٹے دو لکڑیکے جو فدار ٹکڑے بصورت
قلم تراش کر بڑے ٹکڑے مین سیاہ مصالح بھر کر
چھوٹے کو گوند سے اسپر چسپان کردیتے ہین اور رنگین
یا سادہ وارنش زیادہ خوشنمائی کا سبب ہوجاتی ہہ
اور پنسل کی سختی کہربائی کی زیادتی پر منحصر ہے اسی وجہ
سے اوسکا رنگ پھیکا پڑجاتا ہے یعنے سیاہ ہوتا ہہ -
تمنے اکثر پنسلون پر حروف B.F.H یا H لکھے ہوے
ضرور دیکھے ہون گے یہ مختصر علامات سختی - پختگی اور سیاہی
کی کمی بیشی کے اظہار کے واسطے مقرر کی گئی ہین اور جسقدر
مقدار ان حروف کی کسی پنسل پر زیادہ ہوتی ہہ اوتنی ہی سختی ونرمی کا اشارہ ہے -

سیاہ	B	سخت	H.
دو درجے سیاہ	B.B	دو درجے سخت	H.H.
تین درجے سیاہ	BBB	تین درجے سخت	H.H
وعلےٰ ہذا ۸ درجے تک		وعلےٰ ہذا ۸ درجے تک -	
کی نرم اور سیاہ پنسل		سخت سیاہ	HB
ہوتی ہے		بدرجۂ اوسط سخت سیاہ	HBB

چنانچہ کاغذ کی ساخت کے لحاظ سے سخت ونرم پنسل برتنی
چاہیے کہر دار کاغذ چونکہ پنسل کو زیادہ گھستا ہے اسلئے
چار (4H) کی پنسل برتو - اگر کاغذ چکنی سطح کا ہے تو (H)
یا (H.H) کافی ہے -

جہان پنسلی کام مین سایہ لگانا ہو تو چار B کی یا پانچ
(B) کی پنسل کام مین لاؤ اور پھول پتی کے کام کے
واسطے بشرطیکہ کاغذ کا سطح چکنا ہو ایک (B)
کی بہتر ہے ٹریسنگ کلاتھ پر اگر پنسلی خط کھینچنا ہو تو
دو (BB) کی پنسل سے کھینچو - اور باقی تجربہ تمکو خود
سکھلا دیگا کہ کس موقع پر کیسی پنسل سے کام لینا چاہیے -

پنسل تراشنا

بعض دستکار دو طرح سے پنسل کو تراشتے ہین گاؤدم
نوکیلی اور چپٹی نوک کی - چنانچہ آخر الذکر کو
وہ خطوط کشی کے لئے بہتر اور مناسب جانتے ہین
اول قسم کی اسطرح تراشنی چاہیے کہ پون انچ دوری
پر چاقو سے ایک گول نشان بنا کر گاجر کی طرح
سب طرف سے یکسان چھیلو اور جب کچھ سیاہ
حصہ نکل آوے تو اوسکو چاقو سے چھیل کر سوئی
کی طرح نوکدار بنالو -

اور دوسری طرز کے لئے مقابل کی جانب سے
بہت سا لکڑی کا تراش دو اور باز و کم تراشو
پھر سیاہ حصہ کو گھسکر چپٹا بنالو - دیکھو شکل (11)
صفحہ (59)

د - باریک نوک کی پنسل ہے -

ب - چپٹی نوک کی تراش دکھلائی ہے -

ج - نہایت بد نما تراش ہے اس سے کبھی اچھا خط نہین نکل سکتا -

پہلی شکل کی تراش عام پسند ہے - قلم تراش چاقو جتنا تیز ہوگا ویسی ہی عمدہ پنسل اوس سے بننے کی اکثر کند چاقو سے پنسل بنانے مین نوک زیادہ شکستہ ہوتی ہے اور وقت بھی زیادہ صرف ہوتا ہے اگر چاقو سے پنسل کی نوک کا باریک کرنا مشکل معلوم ہوتا ہے - کیونکہ اوسکا نوکدار رکھنا ضرور ہے تو بکس کے آلات مین جو چاقو اور ریتی ملا ہوا ہے اوس پر گھس لیا کرو مگر پھر اوس سے چاقو کا کام نہ لینا ورنہ ناخن سیاہ ہو جائیگا - اور اگر ریگ مال باریک دانہ پر پنسل کو گھس لیا جائے تو بھی خوب کام نکل آتا ہے - اور ہم ہمیشہ ایک ٹکڑا اپنے بکس مین اس کام کے واسطے رکھتے ہین -

پنسل جب پہلے سے زیادہ صرف ہو جاتی ہے تو ہاتھ اوسکو اچھی طرح گرفت نہین کرسکتا اوسکو بطور جیبی پنسل کے کام مین لانا چاہیے یا پرکار مین چھیلکر لگاؤ -

رنگین پنسل

ان پنسلون مین بجاے سیاہ مصالح کے مختلف رنگ کی باریک پسی ہوئی چاک مٹی ملائی جاتی ہے - یہ فقط نویس کے چندان کار آمد نہین مگر پھر بھی اسکیچ پر بجائے رنگ کے اسکو گھس دیتے ہین تاکہ مختلف اشیاء کی ساخت ظاہر ہو جائے اور سفر کے لئے جہان رنگ کا صندوقچہ موجود نہو اچھی چیز ہے اسکے رنگین ہلکی بہار ہی ۲۰ سے بھی زیادہ ہوتی ہین -

چاک کریان Crayon

یہ مذکورہ بالا پنسل کی دوسری شکل ہے اسمین لکڑی بالکل نہین ہوتی بلکہ خود رنگین مصالح کی بتیان تین تین انچ لمبی بناکر موم مین پکا لیتے ہین اور مصوری کے اوس عمل مین برتی جاتی ہین جسکو اصطلاح مین چاک پینٹنگ Chalk painting یعنی چاک مٹی مین تصویر بنانا بولتے ہین - یہ بہت کم قیمت اور بہت سے اقسام کے ہلکے اور تیز رنگ کی بکتی ہین

ربر کا بیان Rubber

ربر ایک درخت کے پتون اور شاخون سے نکالکر جمایا ہوا دودھ ہے جو برہما آسام و بنگالہ کے اضلاع مین مانند درخت جامن کے بکثرت ہوتا ہے جیسا انجیر اور گولر کے پتے اور درخت مین سے دودھ نکلتا ہے اور صیاد پرند پکڑنے کو لاسہ بناتے ہین اوسی طرح اسکو پکا کر سانچون مین ڈھالتے یا رول مین دبا کر چادر بنا لیتے ہین - اگر گندک کا تیزاب اسمین ملایا جائے تو سختی اور سیاہی پیدا ہو جاتی ہے بعض کاریگر خوبصورتی کے لئے رنگ بھی ملا دیتے ہین - چنانچہ پنسل کا داغ مٹانے کے لئے عام طور پر سیاہ یا گیرو کے رنگ کا نرم ربر بہتر ہے جو کاغذ سے پنسل کے خط کو اوٹھالے مگر اسکی سطح کو خراب نہ کرے مین بہ نسبت سفید کے زیادہ بہتر ہے اور سیاہی مٹانے کے لئے جو ربر مستعمل ہے اوسین چاک مٹی یا دریا کا ریت بھی نہایت باریک پیسکر ملایا جاتا ہے - اسلئے وہ کاغذ کے سطح کو کم و بیش ضرور خراب کر دیتا ہے -

اور اوس سطح پر خواہ کیسی ہی احتیاط سے رنگ لگایا جائے بدنما نظر آتا ہے اسلئے جہان تک ممکن ہو اسکے استعمال کی ضرورت ہی نہ ہونے دو اور یہ بھی یاد رکھو کہ پنسل مٹاتے مٹاتے ربر کا چہرہ سیاہی مائل ہو جائے اور کاغذ پر بجائے صفائی کے دھبہ دے تو اوسکو کسی کہردری کاغذ پر سب طرف سے خوب رگڑو تاکہ نیچے کی صاف تہ نکل آئے اور لائق کار ہو جائے۔

جو سیاہ ربر موسم برسات مین چپچپا مثل گوند ہو جائے اسکو پھینکدو سیاہی کا خط چاقو کی نوک سے بھی دفع کیا جاتا ہے لیکن اسکے واسطے تجربہ اور تیز نوک درکار ہے۔ یونائٹڈ اسٹیٹ اقلیم امریکہ مین نہایت باریک ریتی کے نشان دار آہنی ٹکڑے چھوٹے چھوٹے اس کام کے لئے زمانہ حال مین ایجاد ہوئے ہین۔ اور چونکہ ہم نے خود ابھی استعمال نہین کئے اسلئے اوسکی خوبی اور برائی بیان نہین کرسکتے۔

مردہ بادل یا اسفنج۔ Sponge

یہ شے خانہ دار مثل مکھیون کے چھتے کے ہوتی ہے مگر اسکے سوراخ زیادہ باریک ہوتے ہین فی الحقیقت چھوٹے چھوٹے سمندری جانورون کے گھر مین ہر سوراخ گویا مکان کا ایک دروازہ سمجھو جیسے مکھیان موم وغیرہ سے اپنا چھتہ بناتی ہین ویسے ہی یہ بھی آبی پودون کے مادے سے بنتے ہین۔ انکو سمندر کی تہ سے نکالکر چونہ کے پانی سوڈے اور گندک کے تیزاب سے دہو دہو کر خوب صاف کرلیتے ہین۔ اسوقت انکی یہ مصفا شکل ہوجاتی ہے جیسا کہ تم دیکھتے ہو۔

ان مین ہر سیال شے کو جذب کرنیکا اثر خوب ہے۔ جو اسفنج زیادہ پانی جذب کرے یعنے باریک سوراخ والا ہو وہی بہتر ہے۔ پانی مین ڈالتے ہی یہ پانی کو چوس لیتا ہے اور ریشم کیطرح ملائم ہوجاتا ہے۔

اسپتالون مین زخم دہونے کے لئے کارآمد ہے اور نقشہ نویس کو کاغذ تر کرنے یا زیادہ تیز سیاہی سے بنائے ہوئے نقشہ کو جس مین رنگ لگانا مطلوب ہو دہونے کے لئے برتنا چاہئے۔

استعمال کرنے سے پہلے صاف پانی سے دہو کر گرد و غبار سے پاک ہوجائے۔ چونکہ ابر کی شکل سے مشابہ ہے اور عام لوگ یہ جانتے ہین کہ بادل سمندر سے پانی پیتے ہین اور ان مین مثل چھلنی کے سوراخ ہونگے جن سے مینہ برستا ہے اور یہ کنارہ سمندر مین پائے گئے اس کو بھی ابر مردہ سمجھنے اور کہنے لگے۔

جھاڑن یا تولیہ Towel

چونکہ گرد و غبار نقشہ نویس کا بڑا دشمن ہے اور باوجود احتیاط بلیغ کے بھی اس سے کسی جا مفر نہین اسلئے جھاڑن کو اس دشمن کے سزا دینے کا ہتھیار سمجھکر ہم تاکید کرتے ہین کہ ضرور ایک دو اپنے پاس رکھنے چاہئین اور وقتاً فوقتاً سطح کاغذ دستہ کو جھاڑ دیا کرین اور اگر ہاتھ مین سیاہی وغیرہ کا دھبہ لگ جائے یا پسینہ آتا ہو تو دہو کر پونچھ لیا کرو ورنہ جو نقشہ ماہ ڈیڑھ ماہ ہاتھ کے نیچے رہے گا اسکا نتیجہ احتیاط بلیغ کی صفائی بنا دشوار ہے

میپنگ پن Mapping pen (نقشہ بنانیکی قلم)
ضروری اور کارآمد قلم ہے جسطرح جدول سے سطر کے
سہارے تمام خطوط مستقیم کھینچے جاتے ہین اسیطرح کل خطوط
منحنی اس سے کھینچے جاتے ہین۔

یہ فولادی نہایت نازک اور خوشنما نب بہت ہی
باریک نوک کا ہوتا ہے اور جوسِف گلٹ صاحب
کے کارخانہ کا بہت مشہور ہے بارہ عدد
(ایک درجن) نب (زبان قلم) مع ایک لکڑی
ڈنڈی کے ایک کارڈ (مقوے) پر لگے ہوئے
ایک روپیہ کو ملتے ہین۔ بوسیلے اسکے بال کے
برابر باریک خط حسب خواہش کھینچ سکتے ہین۔
تمام باریک نوشت اور خاصکر رومن پرنٹ
حروف اسی قلم کے ذریعہ سے لکھا جاتا ہے
دیگر اقسام کی قلمون مین یہ لطافت اور ملائمت
نہین ہوتی۔ پہاڑ۔ جھیل۔ گھاس۔ درخت
ندی نالے الغرض تمام زمینی نقشہ اگر سچ پوچھو
تو اسی سے بنایا جاتا ہے۔ نقشے کا کاغذ چونکہ
کھُردرا ہوتا ہے اسپر مبتدی سے اچھا خط نہین
کھینچتا اور نہ خوبصورت لکھا جاتا ہے لیکن تھوڑی
مشق کے بعد عادت ہو جاتی ہے اس کی نوک
پر جب کام کرتے کرتے سیاہی خشک ہو جائے
تو فوراً پانی سے دھو ڈالو ورنہ نزاکت بھری
نوک خراب ہو جائے گی یا دبانے سے
ٹوٹ جائے گی۔

اس سے درجے کم دوسرا Crow-quill
کرو کوئل نب ہین وہ بھی ایک کارڈ پر ایک
درجن کی تعداد مین مع ایک ڈنڈی کے
لگے ہوئے بکتے ہین اسکی نوک بہ نسبت میپنگ پن
کے زیادہ سخت ہوتی ہے اسلئے اکثر وہ لوگ
جن کو نرم قلم سے خط لگانے کی عادت نہین
ہوتی تمام خط اس سے کھینچتے ہین اور پرنٹ
اُس سے لکھتے ہین۔ مگر یہ بھی یاد رہے کہ
بلاک پرنٹ باریک (جسکا حال حصہ چہارم
مین آئے گا) کرو کوئل سے بہت خوبصورت
اور اچھا لکھا جاتا ہے۔

مطبعون مین سنگ ساز بہتر حروف درست
کرنے کے لیے بھی اسکو کام مین لاتے ہین۔
اور واقعی عجیب قلم ہے اور حضرت انسان کی
عجیب کاریگری ہے موٹے حروف لکھنے
اور موٹے خط کھینچنے کے واسطے سب سے
بہتر قلم وہ ہے جسپر تانبے کا ملمع ہوتا ہے
اُس کے تین نمبر F - B اور M ہوتے ہین اور گیلونائیزڈ
سلپ پن Galvanized slip pen
مشہور ہے سب سے باریک نوک نمبر F کی اور موٹی
B کی ہوتی ہے۔ عام قسم کے نب مین چونکہ
لچک کم ہوتی ہے اس لئے لکھتے وقت
نقشے پر سیاہی پھیل جاتی ہے اور حسب خواہش خط
بھی نہین نکلتا اسلئے حتی الوسع اسکو خریدو۔

باب چہارم رنگ کرنیکا اسباب

فصل اول - برش یعنے موقلم بنانے کی ترکیب-

بالون کے باقاعدہ بندہے ہوئے گچھے کو برش کہتے ہین دستکاران ایران اونٹ کی گردن کے بالون سے جو ملائم ہوتے ہین اور اہل ہند گلہری کی دم سے موقلم بناتے ہین اور یہ فن ہندوستان مین مدت مدید سے رائج کیونکہ مصور اپنے واسطے خود ہی برش تیار کرتے ہین اور دولایت غیر کی ساخت کو پسند نہین کرتے -

عمدہ برش بنانا دیر طلب اور ہوشیاری کا کام ہے تو بھی برائے واقفیت ناظرین ترکیب لکھے دیتے ہین -

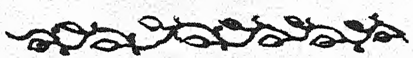
اول بالون کا گچھا لیکر ہموار سطح پر نرم کپڑے کے نیچے رکھو تاکہ اُڑنے سے محفوظ رہے پھر چند بال اوٹھا کر انگلی کے نیچے دباؤ اور دیگر بال اُسمین اسطرح زیادہ کرو کہ سب سے درمیانی بال کی نوک بہ نسبت دیگر بالون کے زیادہ نکلی ہوئی رہے اور یہی عمل جاری رکھو حتی کہ مخروطی شکل پیدا ہو جائے جیسا کہ شکل (۱) (۲) (۳) (۴) وغیرہ سے ظاہر ہے۔

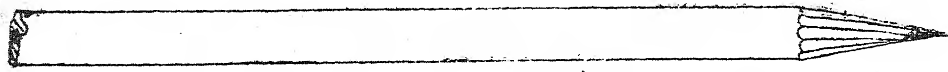
جس بال کی نوک ٹوٹ گئی ہو اُسکو کام مین نہ لاؤ - اور جب خواہش بال جمع ہو جائین باریک اور مضبوط ڈورے سے خوب کسکر باندہ دو اور جتنا موٹا برش ہو اُسکے اندازے کے موافق کسی پرند کے پر کے پچھلے حصہ کو تراش کر پانی مین بھگو دو جب پھول جائے وہ گچھا پچھلی طرف سے بند ورز اُسمین داخل کرکے خشک کر لو۔

برش چونکہ چھوٹے بڑے ہوتے ہین اسلیے برائے شناخت اُنکے نام پرندون کے پر کی موٹائی کی لحاظ سے مقرر کئے ہین جیسا کہ ہم نے (۱) سے (۷) تک لکھدیا ہے تمکو جب کسی قسم کے برش سوداگر کی دوکان سے منگانے ہون تو یہ نام ضرور لکھوا اور نمبر (۸) و (۹) پوتہ پھیرنے کے برش کہلاتے ہین بڑے سے بڑا ۱۲ - انچ عریض ہوتا ہے - اگر چھوٹے برش سے کسی بڑی سطح پر رنگ کرین تو اُس مین دھبے پڑ جاینگے اور چوڑے برش سے بھی تصاویر اور نقشون پر داز کیا کرتے ہین -

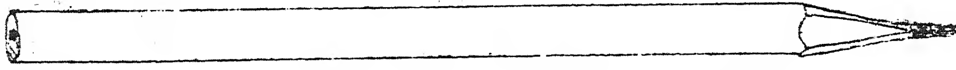
تین قسم کے برش آجکل نقشہ کشی مین مروج ہین - ریڈ سیبل براون سیبل اور کیمل ہیر - سیبل ملک روس کے برفانی قطعات کا نیولے کی شکل کا جانور ہے ایرانی اسکو سنجاب بولتے ہین جب ایرانی مصور ہندوستان مین آئے اور اپنے ساتھ سنجاب وقاقم و بغدادی شتر کے بالون کے برش لائے لیکن اس ملک مین سنجاب وقاقم کہان اسلئے اونٹ کے بالون کے برش کا رواج جاری تھا جو نرم ہوتے ہین اب پھر انگریزون نے سنجاب کے بالون کے برش کو مروج کیا اسکے بال سرخ و بھورے ہوتے ہین - سرخی مائل زیادہ مضبوط کرارے نوکدار زیادہ قیمتی سمجھے جاتے ہین اور بھورے کم -

ہندی مصور گلہری کے دُم کے بالون سے برش بناتے ہین اور چونکہ خط کشی بھی برش سے کرتے ہین اسلئے سیاہ نوک کے بال پسند کرتے ہین اور اس کام کیلئے ایسے برش بناتے ہین جن کی نوک پر زیادہ بال نہون - مگر ایسے برش نقشہ کشی مین مستعمل نہین نرم بالون مین چونکہ رنگ زیادہ مقدار مین آتا ہے اِس لئے بھرتے وقت برتن کے کنارے سے آہستہ دبا کر کم کردیا کرو ورنہ کاغذ پر ٹپک جاییگا۔



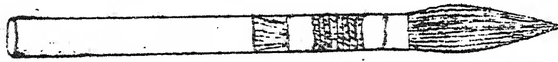


تراش پنسل کی تین صورتیں



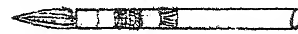


Small Swan اسمال سُوآن



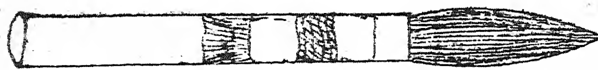
(۵)

Crow کرو



(۱)

Middle Swan مڈل سُوآن



(۶)

Duck ڈک

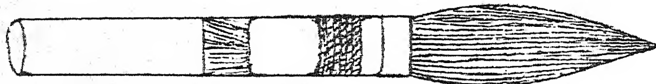
(۲)



Small goose اسمال گوز (۳)



Large Swan لارج سوآن

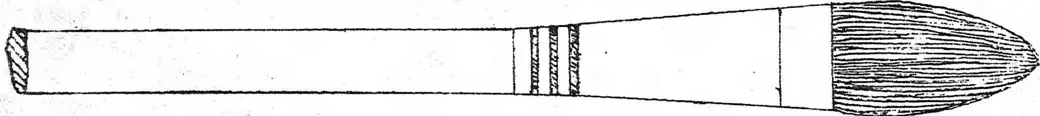


(۷)

Goose گوز (۴)

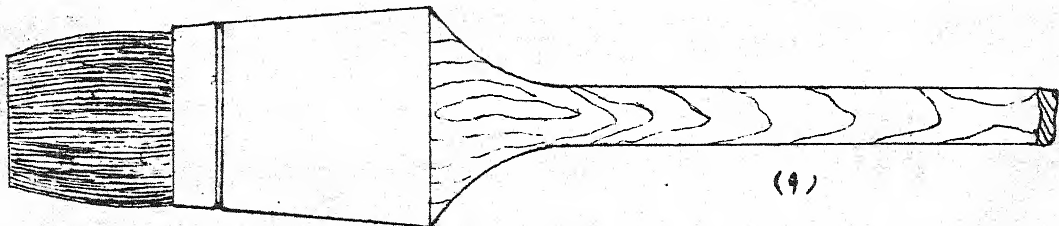


Sky brush round tip



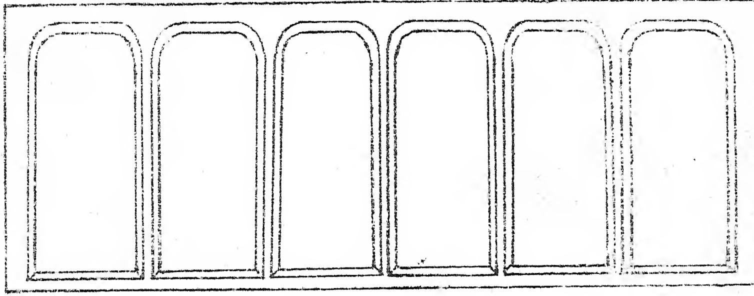
(۸)

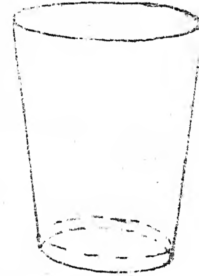
پونہ پھیرنے کا گول برش

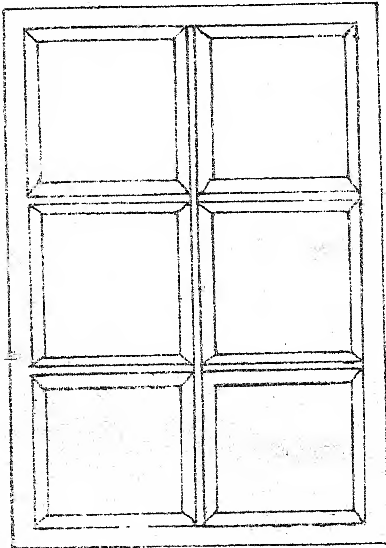


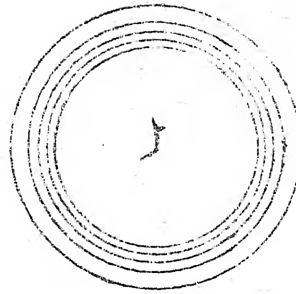
(۹)

Wash brush flat پونہ پھیرنے کا چپٹا برش

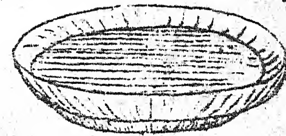

Slanting tile six divisions
چھ خانے والی پیالی
(۲)

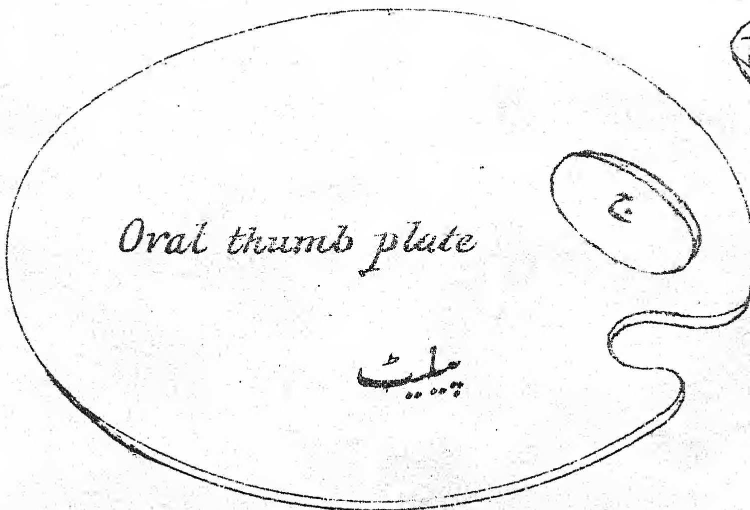

Water pot
(۱)
پانی کا برتن

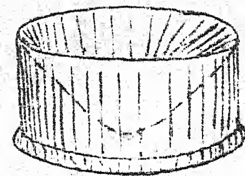

Flat square tile
(۳)
چھ خانے والی پیالی


ا


Colour saucer
(۴)
ب


Tinting saucer
(۵)


ج
Oral thumb plate
پلیٹ
(۷)


(۶)

فصل دوم - رنگ گھولنے کے برتن اور پیالیان -

رنگ گھولنے کے واسطے چینی کے برتن نہایت موزون تجویز
کئے گئے ہین - اس مین رنگت کا اندازہ ہلکے بھاری شوخ
اور کم رنگ کا ایک نظر مین ہو جاتا ہے اور دھونے مین
بھی بہت آسانی ہوتی ہے - چنانچہ ذیل مین مختصراً
بیان کئے دیتے ہین اور شکل وضع تو مقابل کے صفحہ پر غور
کرنے سے سمجھ مین آہی جائیگی - (شکل ۱) کسی قسم
کا گلاس صاف پانی سے بھرا ہوا میز پر اسلئے رکھتے ہین
کہ حسب ضرورت رنگ یا سیاہی گھولنے کو پانی اس مین
سے نکال لین جسکا عمدہ قاعدہ یہ ہے کہ ایک موا برش
اس مین ڈال دو جب ضرورت ہو چند قطرات اس
سے دوسرے پانی مین ٹپکا لو - پانی کا آبخورہ خواہ کسی شکل کا
ہو صاف ہونا چاہئے -

(۲) اور (۳) شکل چینی کی خانہ دار پیالی کی ہے - ہر خانے
مین مختلف رنگ بقدر ضرورت گھسکر کام مین لاسکتے ہین
(۴) شکل مین آ اور ب گول پیالی کے نقشے ہین یہ نسبت
مذکورہ بالا کے زیادہ گہری اور مضبوط ہوتی ہین اکثر
چھ پیالیون کا ایک جوڑ مع سرپوش کے بکتا ہے ان
مین سیاہی سرخ نیلا یا کوئی غیر رنگ جو لکھنے یا خط
کشی کے واسطے مطلوب ہو گھسکر ایک دوسرے
پر رکھ دیتے ہین وہ گرد و غبار سے محفوظ رہتا ہے
(۵) نہایت نازک گول پیالی کا نقشہ ہے زیادہ
وسیع سطح پر رنگ کرنا ہو تو منسٹر کی پیالی مین گھولکر
اس مین رکھ لو اور پانی سے پتلا کرکے کام مین لاؤ یا جو
رنگ بوجہ سوکھے ہونے کے نہین ہو جاتے ہین
انکا غرق نتھارکر برتن مین پلٹ لو غرض بوجہ عمیق
ہونے کے اس مین زیادہ مقدار رنگین سیال
کی آسکتی ہے -

(۶) کا پیالہ بوجہ زیادہ عمیق ہونے کے اسی مقصد
کے لئے تجویز ہوئے ہین -

(۷) ہموار چینی کا ٹکڑا ہے (ج) ایک سوراخ اتنا
بڑا ہے کہ انگشت اسمین داخل ہوسکے جو وقت
مصور کھڑا ہوکر کام کرتا ہے اسکو انگوٹھے مین پہن لیتا
ہے لیکن اول اس کے سطح پر رنگ حل کرلینا چاہئے
اگرچہ یہ نقشہ نویس کے کار آمد نہین مگر برائے واقفیت
ہم نے درج کرنا مناسب سمجھا یہ مستطیل شکل کا بھی ہوتا ہے
اور برتنون کی شکلین ہمنے چھوٹی بناکر دکھلائی ہین - چوکور
برتن سولہ سولہ خانے کے بکتے ہین مگر بجائے ایک بڑے برتن کے
دو چھوٹے خریدنے سے زیادہ آرام ملتا ہے - اور مدور پیالیان
تین انچ قطر سے بھی زیادہ بڑی دستیاب ہوسکتی ہین بعد
کام ختم کرنے کے روزمرہ پیالیون کو کپڑے کی دھجی اور پانی
سے صاف کرڈالنا چاہئے - ریت یا مٹی سے رگڑنا اسکے سطح
کو زخمی کرتا ہے -

روغنی رنگ گھولنے کے برتن بھی چینی کے ہوتے ہین
لیکن بیضوی پلیٹ مستطیل یا موافق نمبر (۷)
بوجہ ہلکے ہونیکے اکثر لکڑی کے بنتے ہین ان مین بھی ایک سوراخ
انگشت کے لئے ہوتا ہے کیونکہ بڑی بڑی تصاویر پر مصور
کھڑے ہوکر کام کرتے ہین -

فصل سوم۔ رنگ کی پیدایش اور اقسام۔

رنگ کی اصل کیا ہے؟ اس بحث کو ہمارے مضمون سے تعلق نہین شایقین علم مناظر و مرایا یا فلسفہ قدرت کی کتب کا مطالعہ کرین ہان اتنا لکھے دیتے ہین کہ رنگ کا وجود روشنی پر منحصر ہے اور ہمارے کرہ ارض کو سنور و گرمی پہنچانیوالی قندیل آفتاب ہے جسکا اثر بذریعہ شعاعون کے سطح ارض کے تمام اشیاء پر ہوتا ہے اور عجیب تغیر و تبدل پیدا کرتا ہے۔

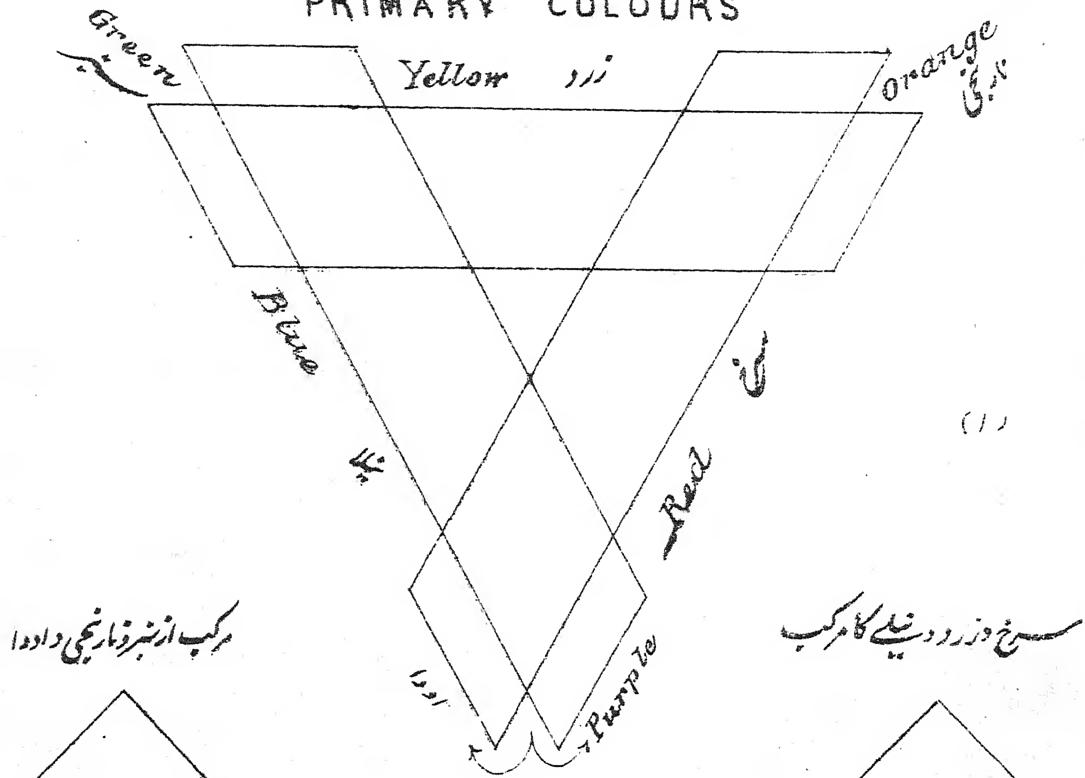
شعاعین فی نفسہ رنگین نہین ہوتین اور نہ کسی شے مین جو جو رنگین نظر آتی ہے رنگ کا وجود ہوتا ہے بلکہ روشنی مین تمام رنگون کا وجود پایا جاتا ہے روشنی نہ ہو تو جس شی کو ہم رنگین سمجھتے ہین وہ بے رنگ سیاہ دکھلائی دے گی اگر یہ تحقیق کرنا ہو کہ روشنی مین کون کون سے رنگ ہوتے ہین تو ایک منشور مثلثی (۳ پہلو مجسم شیشہ) یا بلوری جہاڑ کی قلم لو اور کمرہ کا دروازہ جو دھوپ کے رخ ہو بند کر کے درز کے سامنے ایک سفید کاغذ سطح بچھاؤ کہ شعاع آفتاب درز سے گذر کر کاغذ پر پڑے اسوقت شیشہ مین دیکھنے سے سات رنگ سرخ۔ نارنجی۔ زرد۔ سبز۔ کبودی۔ نیلا اور ارغوانی ایسے خوشنا اور دلفریب دکھلائی دینگے کہ طبیعت بشاش و متحیر ہو جائیگی۔ اور اسی پر کیا منحصر ہے جس شے کو منشور مین ملاحظہ کروگے ہفت رنگی شعاع کا لطف حاصل ہوگا مصور و دیگر اہل ہنر نے تین رنگ زرد۔ سرخ اور نیلے کو اصلی یا ابتدائی قرار دیا ہے اور باقیون کو انکا مرکب جیسا صفحہ مقابل کی شکل (۱) سے ہویدا ہے۔ چنانچہ سرخ اور نیلا ملنے سے اودا۔ سرخ و زرد سے نارنجی اور نیلے اور زرد سے سبز پیدا ہوتا ہے۔ اور چونکہ کسی مرکب سے نیلا یا سرخ یا زرد رنگ تیار نہین ہوسکتا اسلیئے انکو ابتدائی یا اصلی اور ان ہر ۳ رنگون کو اگر بمقدار مساوی ملایا جائے تو مرکب بے رنگ سفید ہونا چاہیئے۔ مگر وہ بھورا سیاہی مائل مثل شکل (۳) ہوتا ہے۔

اسکی وجہ یہ ہے کہ ابتک انسان کو کوئی رنگ بالکل خالص حالت مین دستیاب نہین ہوا۔ زمانہ حال مین کارمائن (قرمزی) الٹرامیرائن (لاجورد) اور گمبوج (عصارۂ ریوند) عمدہ اور خاص رنگ سمجھے جاتے ہین لیکن انکو بھی جب آلہ سپکٹروسکوپ مین معائنہ کیا جاتا ہے تو کارمائن مین نیلگونی۔ الٹرامیرائن مین سرخی اور گمبوج مین سبزی پائی جاتی ہے اور تجربہ سے یہ امر اظہر من الشمس ہے کہ اصلی رنگ مین اگر ذرا بھی کوئی مرکب رنگ ملجاوے تو اسکا رنگ متغیر ہو جائیگا لہذا تینون کا مرکب بجائے سفید ہونیکے خاکی نظر آتا ہے۔

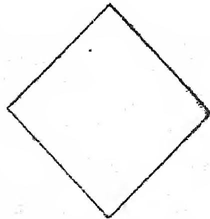
شکل (۲) مین ہم نے نارنجی۔ سبز اور اودے مرکب رنگون کو آپسمین ملاکر دکھلایا ہے۔ غور کرو نارنجی اور سبز ملکر نارنجی سبز و اودا ملکر زیتونی اور اودا و نارنجی سے گندمی رنگ پیدا ہوتا ہے۔ اور ان سبکو مرکب کرنے سے بھی (دیکھو شکل (۴)) وہی نتیجہ نکلتا ہے جیسا کہ شکل (۳) سے حاصل ہوا تھا۔

الغرض ہر ۳ اصلی رنگون کو بمقدار مختلف مرکب کرنے سے سیکڑون اقسام کی ہلکی و بھاری رنگتین جیسا کہ ہم پھولون پھلون اور باد و باران کے ایام مین آسمان پر دیکھتے ہیں بن سکتے ہین۔ انکا جاننا تجربہ او محنت کا کام ہے

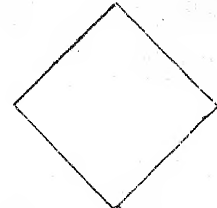
PRIMARY COLOURS

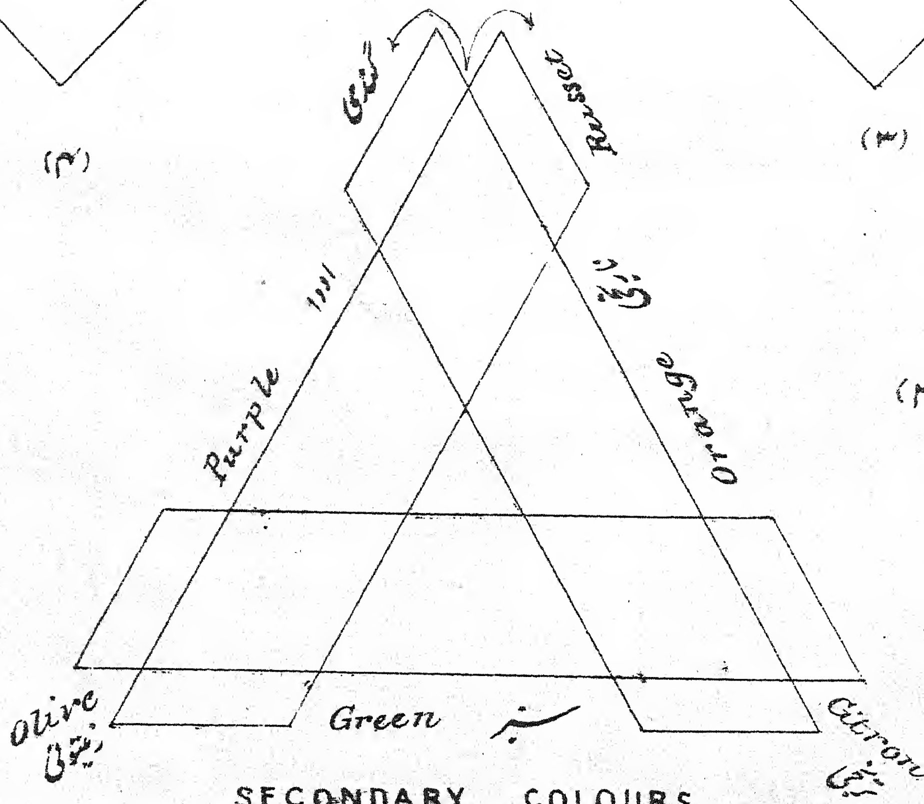


مرکب از سبز و نارنجی داودا



سرخ و زرد و نیلے کا مرکب





SECONDARY COLOURS

فہرست الوان مروجہ دفاتر محکمہ انجینیری (امیر عمارت)

نمبر شمار	نام بزبان انگریزی	تلفظ انگریزی	معدنی یا مصنوعی	رنگت	نام ہندی
1	Crimson Lake	کرمسن لیک	حیوانی از کرم دانہ	شوخ سرخی نیلگون	قرمزی سرخی
2	Carmine	کارمائن	ایضاً	نہایت شوخ سرخ	سرخی کرم دانہ
3	Light Red	لائٹ ریڈ	معدنی مٹی	ہلکا گیروا	خشتی رنگ
4	Indian Red	انڈین ریڈ	ایضاً	گیروا	گیرو
5	Gamboge	گیمبوج	نباتی گوند	زرد	عصارہ ریوند
6	yellow Ochre	یلو اوکر	معدنی مٹی	میلی زردی	زرد مٹی
7	Indian yellow	انڈین یلّو	معدنی مٹی	نہایت شوخ زردی	طلائی زردی
8	Cobalt Blue	کوبالٹ بلو	معدنی	آسمانی	لاجورد
9	Prussian Blue	پرشین بلو	مصنوعی	ہلکا آسمانی	آسمانی نیل
10	Indigo	انڈیگو	نباتی	نیل کا مشہور رنگ ہے	نیل
11	Emerald green	ایمرلڈ گرین	معدنی و مصنوعی	زمردی سبزی	دانہ فرنگ
12	Sepia	سیپیا	حیوانی از ماہی	ہلکا سیاہ	سیاہ آب سنگ
13	Neutral tint	نیوٹرل ٹنٹ	مرکب مصنوعی	نیلگون سیاہ	خاکی نیلگون
14	Payne's Grey	پینیز گرے	ایضاً	خاکی سیاہ	خاکی
15	Burnt Sienna	برنٹ سینا	معدنی سوختہ مٹی	گہرا بادامی	گہرا بھورا
16	Burnt Umber	برنٹ امبر	ایضاً	ہلکا مٹیالا	ہلکا بھورا

صفحہ مقابل مین ایسے رنگون کی فہرست درج ہے جو کم وبیش دفاتر محکمہ انجنیری یعنی سر عمارت مین برتے جاتے ہین۔ دیگر قسم کے رنگ ساختہ یورپ بکثرت بکتے ہین وہ مصورون کے کام آتے ہین اور زیادہ تر خود مصور اپنے لئے رنگ ترکیب دینا بہتر سمجھتے ہین اور یون تو جب چاہین سرخی ملیگی اور رنگ بنجائیگا مگر خوشنما ارغوانی رنگ کارمائن و الٹرامیرین کے ملانیسے یا کارمائن اور پرشین بلو کے مرکب کرنے سے بنتا ہے۔ اسیطرح شوخ رنگ کی سبزی پرشین بلو اور گیمبوج سے بنتی ہے نقشے نویس خود ہر دو کو ملاکر بنا لیتے ہین یا بنا بنایا ہوکر رنگین بصورت ٹکیا خرید لیتے ہین جو ہلکا و بھاری دو طرح کا ہوتا ہے

رنگون کی پانچ صورتین ہین

اول خشک ٹکیا کی صورت کیک کلر Cake colour کہلاتے ہین۔ دویم تر یا ملایم رنگ جو سیپ کی کپیون مین آتے ہین اور ان مین ایسا مسالہ ملا ہوا ہوتا ہے کہ ہمیشہ نم رہتے ہین۔ انکا نام Moist colour موئسٹ کلر ہے۔ سویم پوڈر کلر Powder colour نہایت باریک پسے ہوئے شیشی مین بند بکتے ہین چہارم فلوئیڈ کلر Fluid colour سیالی رنگ کے نام سے نامزد ہین۔ پانچوین آئل کلر Oil colour یعنی روغنی رنگ ہین ان مین سے پہلی قسم کے رنگ زیادہ تر فن نقشہ کشی مین مستعمل ہین اور دوسری قسم کے رنگ مصورونکو ازبس پسند ہین اور نقشہ کشی مین بھی انکا استعمال جائز ہے۔ کیونکہ یہ پانی مین بہت آسانی سے حل ہوجاتے ہین تیسری قسم کی وہ حالت ہے کہ جسطرح چاہو خواہ پانی مین گھولکر یا وارنش اور گوند مین ملاکر یا روغن تارپین مین حل کرکے مصوری نقاشی۔ روغنی تصویر۔ مومی کام اور مصنوعی پھولون کی ساخت مین برت سکتے ہین۔

مصنوعی پھول وہ ہین جو تمنے لیڈیان فرنگ کی ٹوپی مین لگے ہوئے دیکھے ہونگے

چوتھی قسم ایک کاریگر نے اس بنا پر تجویز کی ہے کہ نقشہ کشی مین جو رنگ لگائے جاتے ہین انکو ہیئت اصلی سے کچھ تعلق نہین ہوتا بلکہ جو رنگ جس شے کے واسطے مقرر اور فرض کر لیا ہے وہ اُسی مین لگایا جاتا ہے مثلاً نرم لکڑی کے لئے یلو اوکر اور سخت لکڑی مین برنٹ سینا استعمال کرتے ہین اسلئے اُسنے رنگ کی شیشی پر رنگ کا نام نہین لکھا ہے بلکہ اُس عرق کا نام اُس شے کے لحاظ سے جہان وہ استعمال ہوگا مقرر کیا ہے مثلاً چنائی کا رنگ۔ سنگ سرخ کا رنگ مٹی کی کٹائی اور بھرائی کے رنگ وغیرہ۔

واقعی یہ نہایت معقول تجویز ہے اگر رواج پکڑ جائے تو مبتدی بھی بلا تکلف صحیح رنگ لگا سکیگا۔ اُسکو رنگ کے مرکب کرنے کی تکلیف سے نجات ہوگی جیسا کہ اکثر دیکھا گیا ہے کہ کسی رنگ کے ہمرنگ نیا مرکب تیار کرنے مین کم تجربہ رکھنے والے نہایت پریشان ہوتے ہین۔

اور پانچوین قسم کے روغنی رنگ روغنی تصویر بنانے کے لئے مخصوص ہین۔ ہمارے مضمون سے چندان تعلق نہین رکھتے۔

عہ ہمنے رسالہ مرقع الوان مین رنگونکی ساخت پائدار و ناپائداری کی حالت پر کامل بحث کی ہے اور بہتر رنگون کے نمونے کاغذ پر لگاکر دکھلائے ہین تاکہ ایک نظر مین ہر رنگ کی شناخت ہوجائے اور سیکڑون نسخے رنگ بنانیکے مع ترکیب درج کئے ہین طلب فرماکر لطف اُٹھائیے۔

فصل چہارم رنگون کے حل کرنیکا طریقہ۔

چونکہ رنگ نباتی معدنی وحیوانی ہونے کیوجہ سے سخت و نرم ہلکے بھاری بھی ہوتے ہین اسلئے حل کرنے وقت اگر نرم ڈلی زور سے گھسیز تو کنارہ ٹوٹ کر تہ نشین ہوجائیگی اور جب رنگ کاغذ پر لگایا جائیگا تو شل افشان کے سطح کاغذ پر نمایان ہوگا۔ نیز سخت رنگ کو آہستہ آہستہ گھسنے مین بہت وقت صرف ہوتا ہے اوربعض نا تجربہ کار یا مبتدی پیالی مین بہت سا پانی ڈالکر ڈلی کو گھولتے ہین اسطرح پر بہت سا حصہ ٹکیا کا پانی مین ڈوبا رہتا ہے اور تر ہوکر چھوٹے چھوٹے ذرات پانی مین تہ نشین ہوجاتے ہین پس رنگ گھولنے کی عمدہ تدبیر یہ ہے کہ سلیب یا پیالی مین دو چار قطرے پانی کے ڈالکر اگر رنگ نرم ہے تو آہستہ آہستہ گھسنا شروع کرو اور جب ذرا قوام گاڑھا ہوجائے تو برش سے اور دو چار قطرے پانی کے ٹپکا دو اور یہی عمل جاری رکھو جبتک بمقدار کافی حل ہوجائے پھر اسمین پانی ملاکر پتلا کرلو۔ اگر رنگ سخت ہو جیسا کہ امیرلڈ گرین یا فرنچ بلو اور شنجرف ہے تو پانی مین چند قطرے ڈالکر ڈلی سے سرکو منٹ بھر تر رکھو جب وہ سطح نرم ہوجائے قدرے زور سے رگڑو اور اُسیطرح قطرہ قطرہ پانی بڑھاتے جاؤ۔

سیاہی گھولنے مین بھی یہی عمل کرو۔ اسکو چینی سیاہی یا چینا انک China Ink یا ہندوستانی سیاہی Indian Ink اسلئے کہتے ہین پیشتر یورپ مین اسکا رواج نتھا ہر دو ممالک مذکورہ سے اسطرف جاتی تھی چنانچہ ابتک چین کی اصلی سیاہی بمقابلہ یورپ کے نہایت عمدہ اور گران قیمت پر فروخت ہوتی ہے اور یہی حال شنجرف اور لاجورد کا ہے۔

پر شتین بلو کا گھولنا اور بھی زیادہ احتیاط کا کام ہے ممکن نہین کہ رنگ کے نیچے کا حصہ تہ نشین نہو برش سے ٹکیہ کے اُس رخ کو جو گھسنا منظور ہے پانی لگاؤ اور بعد وقفہ ایک ایک منٹ کے یہی عمل کرو تاکہ رنگ کا وہ سطح نرم ہوجائے پھر خشک سلیب مین بغیر پانی ڈالے گھسو اور جب ٹکیا بالکل خشک ہوجائے تو برش سے اور پانی اُسکے منہ پر لگاؤ۔ اور یہی تکرار جاری رکھو۔

گرمی دھوپ اور گرد سے رنگون کی حفاظت لازمی ہے اگر دو رنگ مرکب کرنے ہون تو علیحدہ علیحدہ حل کرکے ملالو۔ ایک ہی برتن مین دو ڈلیون کو رگڑنا نازیبا طریقہ ہونے کے علاوہ جب کبھی وہی ڈلی دوبارہ کام مین لاؤ گے تو رنگت مین ضرور فرق آجائیگا۔

بعض مرکب آپس مین ملکر پھٹ جاتے ہین جیسا کہ سفیدہ اور نیل وغیرہ ان کو کبھی نہ ملاؤ۔

مرکب رنگ کو ملاکر برش سے ایک کاغذ پر امتحان کرو اور جبتک حسب مرضی نہو تو دوسرا رنگ کم و بیش اضافہ کرو حتے کہ رنگت دل پسند ہوجائے۔

جہان تک ممکن ہو سلیب کا ہر خانہ خاص رنگ کے واسطے مقرر کرلو کیونکہ تھوڑا سا غیر رنگ بھی ملکر بدرنگی پیدا کرتا ہے۔ کھاری پانی سے بھی رنگ کی کیفیت مین فرق پڑجاتا ہے۔ بعض لطیف طبع کار پرداز رنگ مین پانی ملاکر تھوڑی دیر کے لئے ٹھہرا دیتے ہین اور درد تہ نشین کرکے پھر دوسری پیالی مین نتھار کر کام مین لاتے ہین

فصل پنجم رنگ بھرنا۔ رنگ لگانا یا رنگ کرنا۔

رنگ لگانے سے پہلے کاغذ کے سر چہار گوشوں
میں ڈرائنگ پن لگا دو تاکہ سکڑنے سے محفوظ رہے ورنہ
بڑی سطح پر اگر رنگ لگایا جائیگا اور یہ احتیاط ملحوظ نہ ہوگی
تو اسکے پیمانہ میں فرق آجائیگا۔ اور وسیع سطح کاغذ پر
رنگ کرنا ہو یا موسم گرم ہو تو پہلے صاف پانی کا پوچہ (واش)
اوس سطح پر جسکو رنگنا منظور ہے اسفنج سے پھیر دو
اور جب پانی خشک ہو جائے لیکن ہنوز نمی باقی ہو
رنگ پھیرنا شروع کردو اور۔ ممکن ہو تو تختہ کو
اسطرح رکھو کہ پچھلا کنارہ قدرے بلند ہو جائے
اسطرح سے سیال رنگ کا میلان ڈھلان کیطرف رہیگا
اور برش کی تھوڑی سی حرکت سے نیچے کو اوتریگا۔
رنگ ہمیشہ نقشے کے بالائی کنارے سے جانب
راست پھیرنا مناسب ہے کیونکہ ہاتھ کی طبعی
حرکت بائیں سے داہنی سمت کو ہے۔
اگر سطح کاغذ پر کسی جگہ کچھ پانی کا حصہ رہ جائے
بلوٹنگ پیپر کا کاغذ جاذب سے خشک کر لو جسقدر
وسیع سطح کو رنگنا ہو ویسا ہی چوڑا برش کام میں
لاؤ مبتدی کا یہ خیال کہ چھوٹے برش سے رنگ
زیادہ صاف بھرے گا اور خط کے باہر نہ نکلیگا
غلط ہے۔ چھوٹے برش میں چونکہ رنگ کم
بھرا جاتا ہے اسلئے وہ تھوڑے سے سطح کو رنگ
کرسکتا ہے۔ اور اتنی دیر میں کہ دوبارہ پیالی
میں سے رنگ لیا جاوے کاغذ پر رنگ خشک
ہو جاتا ہے غرض اس عمل سے دھبے پڑتے
ہیں ہمیشہ موٹے برش سے کام کرنا زیادہ مناسب
ہے باسی رنگ گرد آلود و متغیر ہو جاتا ہے ہرگز
کام میں نہ لاؤ۔ ہاں اگر گاڑھا رنگ یا سیاہی
بحفاظت رکھ چھوڑی جائے تو مضایقہ نہیں
اور ہمیشہ ضرورت سے وہ قدرے زیادہ رنگ حل
کرو ایسا نہو کہ حل شدہ رنگ کاغذ پر لگاتے
لگاتے ختم ہو جائے اور دوبارہ گھسنا پڑے
جس جگہ رنگ خشک ہو جاتا ہے وہاں چونکہ
حد بندہ جاتی ہے اسلئے خواہ کیسے ہی احتیاط
سے وہاں پھر رنگ لگایا جائے اسمیں نہیں ملتا
اسیطرح اگر دو رنگ ملا کر کسی سطح پر لگانے ہیں
تو دوبارہ ٹھیک ویساہی مرکب بنانا نہایت دشوار ہے
جو رنگ بوجہ ثقالت پانیمیں حل ہونے کے بعد
تہ نشین ہو جائیں جیسا کہ ایمرلڈ گرین سمالٹ او شنگرف
وغیرہ میں انکو ہر بار برش پھیرتے وقت حرکت دیدیا
کرو تاکہ ہلکا بھاری رنگ برش میں نہ آوے ورنہ کاغذ پر
عیب نمایاں ہوگا۔
رنگ کے قوام اور رنگت کو اول کسی ردی کاغذ پر آزما لو رنگ
گھولتے ہی کام شروع نکرو اور کاغذ کی ساخت کے لحاظ
سے رنگ پتلا او گاڑھا گھولنا چاہیئے۔ کھردرا کاغذ
بہ نسبت چکنے کے رنگ کو زیادہ جذب کرتا ہے بہت گاڑھا
رنگ کبھی نہ لگاؤ۔ اگر زیادہ شوخ اور تیز کرنا منظور ہو تو تمام
سطح پر ہلکا ہلکا رنگ کئی بار پھیرو۔ گاڑھا رنگ ایکبار پھیرنے

باب پنجم آلات قلیل الاستعمال

فصل اول پنٹاگراف کا مکمل حال۔

یہ آلہ دو طرح کا ہوتا ہے انگلستانی اور فرنگستانی اور چونکہ آخرالذکر زیادہ مروج ہے اسلیئے اُسیکا حال لکھتے ہین۔

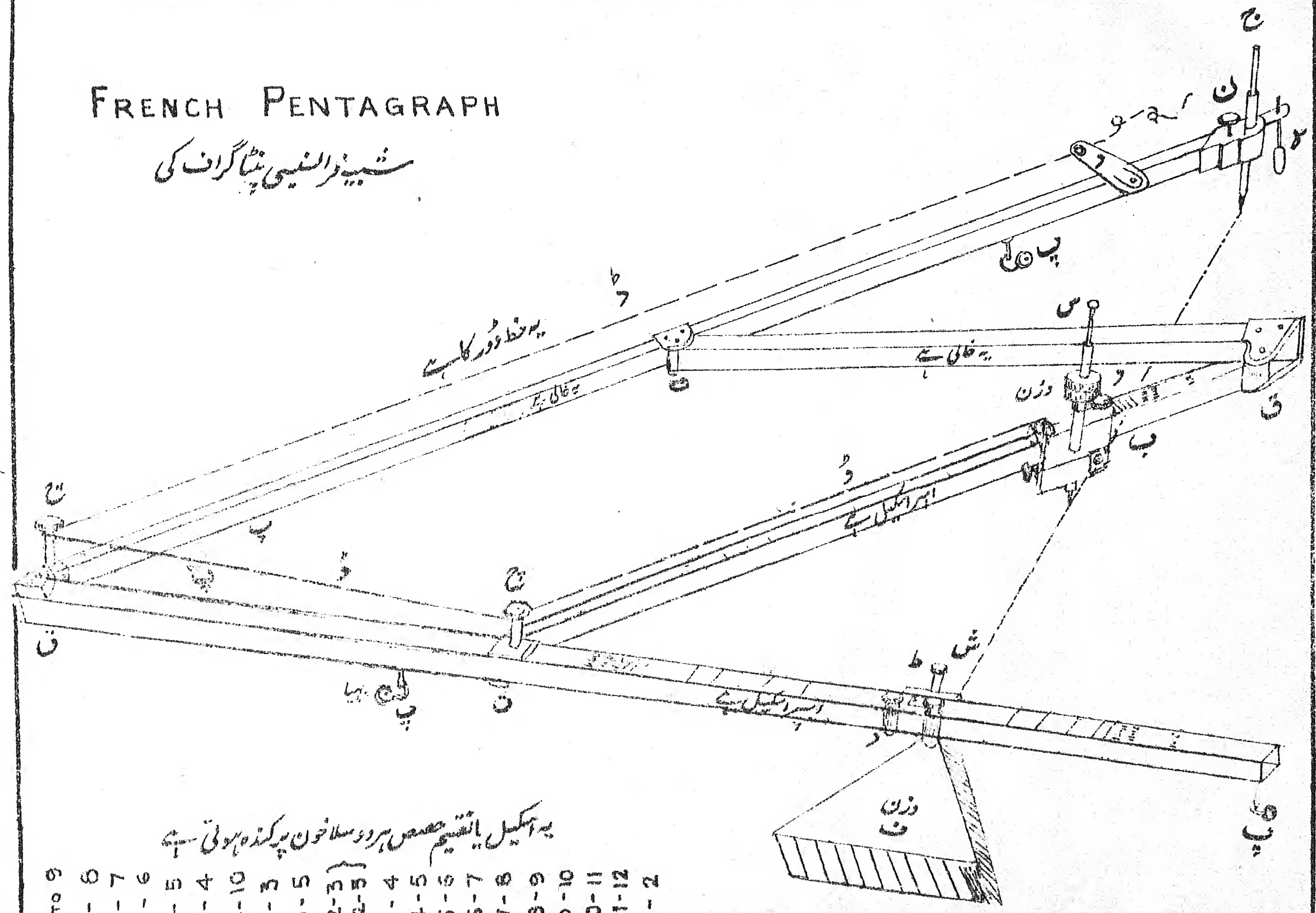
صفحہ مقابل کی شکل پر غور کرنیسے واضح ہوگا کہ چار سلاخین دو چھوٹی اور دو بڑی بوسیلہ قبضہ ق کے اسطرح جڑی ہوتی ہین کہ اُن سے نہایت صحیح متوازی الاضلاع بنجاتا ہے چنانچہ ایک چھوٹی اور ایک بڑی سلاخ پر اسکیل (پیمانے) بنے ہوئے ہین نیز ہر دو سلاخ مذکورہ پر پرزے ب اور ش متحرک رہتے ہین اور حسب خواہش بوسیلہ پیچ د کے اسکیل کے خط پر قائم کئے جاسکتے ہین۔ ایسا ہی ایک پرزہ ن آلہ کی طویل سلاخ کے سرے پر قایم ہے اور یہ ہر سہ پرزے ایسے بنائے گئے ہین کہ حسب ضرورت ہر ایک مین پنسل ج آہنی سوئی ٹ اور وزن ف کی کیل ط رکھ سکتے ہین (جیساکہ آئیندہ ظاہر ہوگا) ف ایک بھاری اور ٹھوس وزن ہے جسکے تلے مین تین نوکدار کیلین اس لئے ہوتی ہین کہ وزن کو کاغذ پر رکھکر اگر زور سے دبادین تو وہ کیلین اُسمین جم جائین۔ پ ہاتی دانت یا چینی کے چار چھوٹے چھوٹے پہیئے ہین جنپر آلہ ایستادہ رہتا ہے اور خفیف حرکت سے کاغذ پر متحرک ہوسکتا ہے ہ ایک ہتّی ہے جسکو ہاتھ مین پکڑ کر آلہ کو بوقت استعمال چلاتے ہین گ ڈورا ہے جو پرزہ ب سے شروع ہوکر چ چرخیون پر سے گذرتا ہوا دستی د مین ختم ہوتا ہے اس کا فائدہ یہ ہے کہ جب دستی د کو جانب راست حرکت دین تو پنسل سطح کاغذ سے بلند ہوجائے اور جب کام بند کرنا ہو یا نقشے کی جگہ بدلنی منظور ہو تو پنسل سے غیر ضروری نشان کاغذ پر نہ بنجائے نیز اُسکی نوک بھی محفوظ رہے ع ایک آہنی کیل ہے جسکو ٹریسر بولتے ہین۔

استعمال آلہ

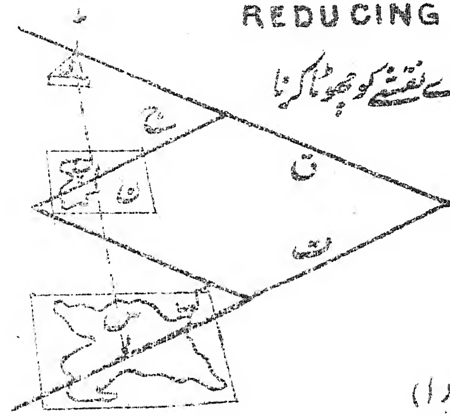
یہ آلہ دو طریقے پر کام آتا ہے ایک کو سیدہی حالت (ایرکٹ مینر) Erect manner اور دوسرے کو معکوس حالت (ریوس مینر) Reverse manner خطاب کرتے ہین۔

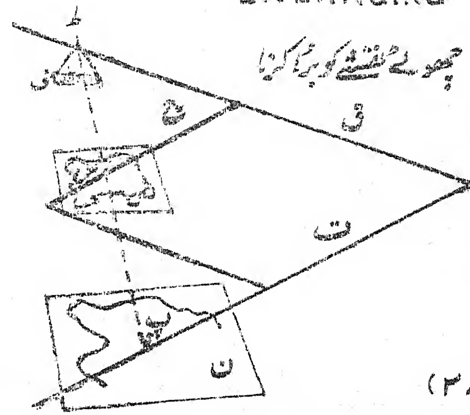
سیدہی حالت وہ ہے جبکہ اصلی نقشہ اور اُسکی نقل کے خطوط بالمقابل یکسان ہون۔ اور معکوس طرز وہ ہے کہ نقل کے خطوط بلحاظ اصل نقشے کے اولٹے ہوجائین یعنے بالائی خطوط نیچے اور زیرین اوپر۔

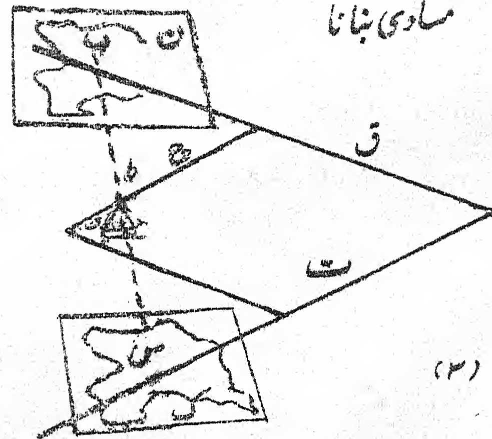
صورت اول اُس حالت مین حاصل ہوتی ہے جبکہ سوئی ط وزن ف کے پرزہ ش مین جو لمبی سلاخ پر متحرک رہتا ہے رکھی ہو۔ اور پنسل بڑے پرزہ ب مین چھوٹی سلاخ پر قایم ہو جیساکہ شبیہ آلہ سے ظاہر ہے۔ چنانچہ اس طریقہ پر وہ نسبتی پیمانہ جو سلاخون پر کندہ ہے اور جسکی نسبت اول ایک ہوتی ہے بلا تکلف برتا جاتا ہے۔



FRENCH PENTAGRAPH
شبیہ فرانسیسی پنٹاگراف کی
یہ خط دور کا ہے
یہ خالی ہے
وزن
یہ اسکیل ہے
وزن
یہ اسکیل یا تقسیم حصص ہر دو سلاخون پر کندہ ہوتی ہے
1 to 9
1 - 8
1 - 7
1 - 6
1 - 5
1 - 4
3 - 10
1 - 3
3 - 5
2 - 3
2 - 5
3 - 4
4 - 5
5 - 6
6 - 7
7 - 8
8 - 9
9 - 10
10 - 11
11 - 12
1 - 2







تفصیل حروف

قؔ ۔ سادہ سلاخ ہے بغیر اسکیل کے۔

قؔ تؔ جؔ چھوٹی بڑی سلاخ پر اسکیل ہیں۔

ظؔ ۔ وزن کی سوئی ہے جس میں پنسل بھی ضرورتاً لگا سکتے ہیں۔

نؔ ۔ سادہ کاغذ جس پر نقشہ چھوٹا کرنا مطلوب ہے۔

کؔ ۔ اصلی نقشہ ہے جسکی شبیہ نقل کیجائیگی۔

پؔ ۔ پنسل پرزہ میں لگی ہوئی ہے جو سلاخ جؔ پر تحرک بنا ہو (س) سوئی ہے جسکو حدود نقشے پر آہستہ آہستہ نہایت احتیاط سے پھراتے ہیں۔

مذکورہ بالا حروف ہر سہ اشکال کیلئے یکساں ہیں۔ اور ذرا سی توجہ کرنیسے طریقہ استعمال سمجھ میں آسکتا ہے۔ مگر بخیال وضاحت ہم ذیل میں بیان کئے دیتے ہیں۔

جس نسبت سے نقشہ چھوٹا کرنا ہو اسی اسکیل پر پرزہ شؔ اور بؔ کو کردو (دیکھو شکل پس پشت ورق ہذا) مثلاً نصف کرنا مطلوب ہے تو سلاخ جؔ کے اسکیل پر جہاں ۲ لکھا ہے پرزہ شؔ کے وسطی خط کو ملاکر بذریعہ پیچ کے قایم کردو اور اسیطرح لمبی سلاخ قؔ پر پرزہ بؔ کو۔ اب مستحکم کر کے جؔ کے نیچے سادہ کاغذ اور قؔ کے نیچے نقشہ کؔ رکھدو پھر سلاخ جؔ کے پرزہ میں پنسل تؔ سلاخ قؔ کی پرزہ میں لوہے کی سوئی ڈالکر حدود نقشے پر آہستہ حرکت دیکر دیکھو اگر پنسل پر دباو کم ہو تو وزن نؔ رکھدو اور یہی عمل جاری رکھو حتیٰ کہ نقشہ پورا ہو جاوے (دیکھو شکل ۱)

(۲) چھوٹے سے بڑا بنانے کی حالت میں سادہ کاغذ نؔ سلاخ قؔ کے نیچے اور اصلی نقشہ سلاخ جؔ کے نیچے رکھنا چاہئے۔

(۳) برابر نقشے کی نقل کیلئے وزن کو سلاخ جؔ اور قؔ کی پرزہ کو اسکیل ۱ پر ملاکر کس دو پھر سلاخ قؔ میں پنسل اور قؔ میں سوئی لگاکر عمل کرو۔

جیسے 2-1 یا 3-1 یا 4-1 وغیرہ مگر تناسب مثلاً 2-3 یا 3-4 کو سلاخ مذکورہ پر کندہ ہیں لیکن انکی نسبت سیدھی حالت میں مطابقت نہیں کھاتی اسلیئے نقشہ ذیل میں ہمنے جس نسبت سے چھوٹا ہوتا ہے وہ بھی درج کردی ہے۔

جس نسبت سے چھوٹا ہوتا ہے	اسکیل جو آلہ پر لکھے ہے	جس نسبت سے چھوٹا ہوتا ہے	اسکیل جو آلہ پر لکھے ہے
2 TO 5	2...3	1 TO 2	1-2
3 ,, 7	3-4	1 ,, 3	1-3
4 ,, 9	4-5	1 ,,4	1-4
5 ,, 11	5--6	1 ,, 5	1-5
6 ,, 13	6--7	1 ,, 6	1-6
7 ,, 15	7-8	1 ,, 7	1-7
8 ,, 17	8-9	1 ,, 8	1-8
9 ,, 19	9-10	1 ,, 9	1-9
10 ,, 21	10-11	1 ,,10	1-10
11 ,, 23	11-12	1 ,, 11	1-11

الغرض اسکیل 3-2 یا 4-3 وغیرہ نہایت ضروری مفید ہے اسکے وسیلے سے اگر کوئی نقشہ بیس فیٹ فی انچ کے پیمانہ میں بنا ہو تو اسکو ۳۰ فیٹ فی انچ باآسانی کرسکتے ہیں اسطرح پر ۳۰ فیٹ والے نقشے کو ۴۰ فیٹ میں لا سکتے ہیں۔ عمل معکوس میں اسکیل کو وزن کی چھوٹی سلاخ پر قایم کرتے ہیں اور پنسل کو لمبی سلاخ کے سرے پر رکھتے ہیں اور یہ عمل واسطے بڑے نقشوں کے بہت مفید ہے کیونکہ اکثر بغیر اُٹھائے کنارہ تک کا کام دوسرے کاغذ پر نقل ہوجاتا ہے۔ اور ذیل کی جدول اس عمل کے لئے مفید ہے تناسب پر غور کرو۔

جس نسبت سے چھوٹا ہوتا ہے	اسکیل	جس نسبت سے چھوٹا ہوتا ہے	اسکیل
2 TO 3	2-3	1 TO 1, FULL SIZE	1-2
3 ,, 4	3-4	1 TO 2	1-3
4 ,, 5	4-5	1 ,, 3	1-4
5 ,, 6	5-6	1 ,, 4	1-5
6 ,, 7	6-7	1 ,, 5	1-6
7 ,, 8	7-8	1 ,, 6	1-7
8 ,, 9	8-9	1 ,, 7	1-8
9 ,, 10	9-10	1 ,, 8	1-9
10 ,, 11	10-11	1 ,, 9	1-10
11 ,, 12	11-12	1 ,, 10	1-11

صفحہ مقابل میں ہم نے تین طریقے آلہ کے استعمال کے مع اشکال اور عمل کے دکھلائے ہیں۔

اگر خطوط مستقیم یا قوسی کسی نقشے میں ہوں تو اُن کے گوشوں کے نشان یا بعض بعض ضروری نقاط صرف آلہ سے قایم کرنے مناسب ہیں بعد اُنکے درمیان مسطر سے یا ہاتھ سے خط ملا دینا چاہیے۔

عمارتی اور کلوں کے نقشوں میں اس آلہ کا استعمال ناجائز ہے۔ ہاں نقاشی اور سنگ تراشی کے پھول پتوں کو اُسکی مدد سے گھٹا بڑھا سکتے ہیں۔

اس آلہ کی صحت اس بات پر منحصر ہے کہ جب کسی اسکیل پر پرزوں کو جماکر وزن والی سوئی کے وسط تک نوک پنسل و سوئی سے خط بڑھائیں تو وہ بالکل ایک سیدھ میں ہو۔ چنانچہ اس خط کو ہمنے شکلوں میں بخط زنجیری ظاہر کیا ہے۔

فصل دوئم آنڈ گراف کا۔

اعلیٰ ذہانت کا نمونہ بعض باتون مین پنٹاگراف سے بہتر کام کرنے کی وسعت مین اس سے کم یعنی ۱/۲ سے زیادہ چھوٹا یا زیادہ بڑا نقشہ اس آلہ کے ذریعے عمدہ طور پر نہین بنا سکتے ہین پروفیسر ٹلس صاحب کی ایجاد ہے جو ۱۸۳۱ء مین مرتب ہو کر ٹیکش پبلک ہوا۔

گو زمانہ حال مین بہ نسبت پنٹاگراف کے نہایت قلیل الاستعمال ہے تو بھی اسکی شبیہ اور طریقہ استعمال سے ناظرین کتاب ہذا کو محروم رکھنا نامناسب معلوم ہوتا ہے۔

اسکے پرزون اور حصون کی تفصیل صفحہ مقابل پر مندرج ہے ملاحظہ ہو۔ وزن پر ایک کیل بنام فلکرم Fulcrum نصب ہے جو پرزہ ج کے سوراخ مین صحیح صحیح بیٹھ سکتے ہین اور چونکہ سلاخ م پرزہ ج مین متحرک رہتی ہے اور انجام سلاخ م پر دو چرخیان پ پ مساوی القطر اسطح پر قایم کی ہین کہ یانہ وش اور ب حرکت کرتی ہین اسلئے تمام آلہ کیل فلکرم پر تلا رہتا ہے اور بروقت استعمال جب وزن مذکورہ ایک گوشہ کیجانب زیادہ قریب ہو جاتا ہے تو دوسری سلاخ جھک جاتی ہے چنانچہ اس دقت کے رفع کرنے کے واسطے سیسہ کا ایک پرزہ اسی آلہ کے بکس مین ہوتا ہے وہ سلاخ م پر اسلئے رکھ دیتے ہین کہ بوجھ ہر دو جانب تلا رہے ڈ دورے کا فعل وہی ہے جو پنٹاگراف کے حال مین گذرا۔

اسکی ہر سہ سلاخ پر دو سو نشان اسطح کندہ ہین کہ عین وسط مین صفر اور ہر دو جانب ہر دہائی پر ہندسہ ۱۰۔۲۰۔۳۰ وغیرہ ۱۰۰ تک لکھے ہوئے ہین بعض آلات مین ورنیر بھی ہمراہ رہتا ہے جسکی مدد سے یہ نشان اکہزار ٹکڑے مین تقسیم ہو جاتے ہین

ورنیر کا حال تم اسکیل کے بیان مین پڑھ چکے ہو لیکن صرف تقسیم حصص سے تم نقشہ کو چھوٹا بڑا نہین کر سکتے اسلئے ہر بکس کے ڈھکنے کے اندرونی سطح پر ذیل کی جدول جو زیادہ کارآمد ہے چھپی ہوئی چسپان رہتی ہے جسکے وسیلہ سے بسہولیت نسبت معلوم ہو جاتی ہے اور عمل حساب کرنا نہین پڑتا۔

نشان حصص سلاخ	نسبت	نشان حصص سلاخ	نسبت
81.818	1 TO 10	33.333	1 TO 2
20.000	2 » 3	50.000	1 » 3
42.857	2 » 5	60.000	1 » 4
14.285	3 » 4	66.666	1 » 5
25.000	3 » 5	71.428	1 » 6
11.111	4 » 5	75.000	1 » 7
9.09	5 » 6	77.777	1 » 8
16.666	5 » 7	80.000	1 » 9

اگر کوئی نسبت علاوہ مذکورہ بالا کے مطلوب ہو۔ مثلاً نسبت 2 TO 3 (۲:۳) تو بڑے عدد مین سے چھوٹے کو تفریق کر کے ۱۰۰ مین ضرب دو پھر دونون کو جمع کر کے حاصل ضرب پر تقسیم کرو تو خارج قسمت ۲۰ (20) حاصل ہوگا۔ لہذا پرزہ ج کو سلاخ م کے نشان ۲۰ پر جو قریب پنسل کے ہو قایم کردو اور پنسل والی سلاخ کے پرزہ کو بھی پنسل کے قریب کے نشان ۲۰ پر لگاؤ مگر سوئی والی سلاخ کو آخری نشان ۲۰ پر ساکن کرنا لازم ہے باقی عمل مثل پنٹاگراف کے ہے۔ اگر نقشہ بڑا کرنا ہو تو اسکے معکوس عمل کرو۔

تفصیل حروف

ق - بھاری پیتل کا وزن ہے جسکی سطح زیرین پر ۳
یا ۴ کیلین اسلئے نصب ہین کہ کاغذ کی گرفت
بخوبی ہو -

ج - ایک پرزہ ہے جو سلاخ م پر حرکت
کرتا ہے -

م - ش - ب - تین پتلی سلاخین ہین جنپر کل
کے حصون کے نشان ہوتے ہین -

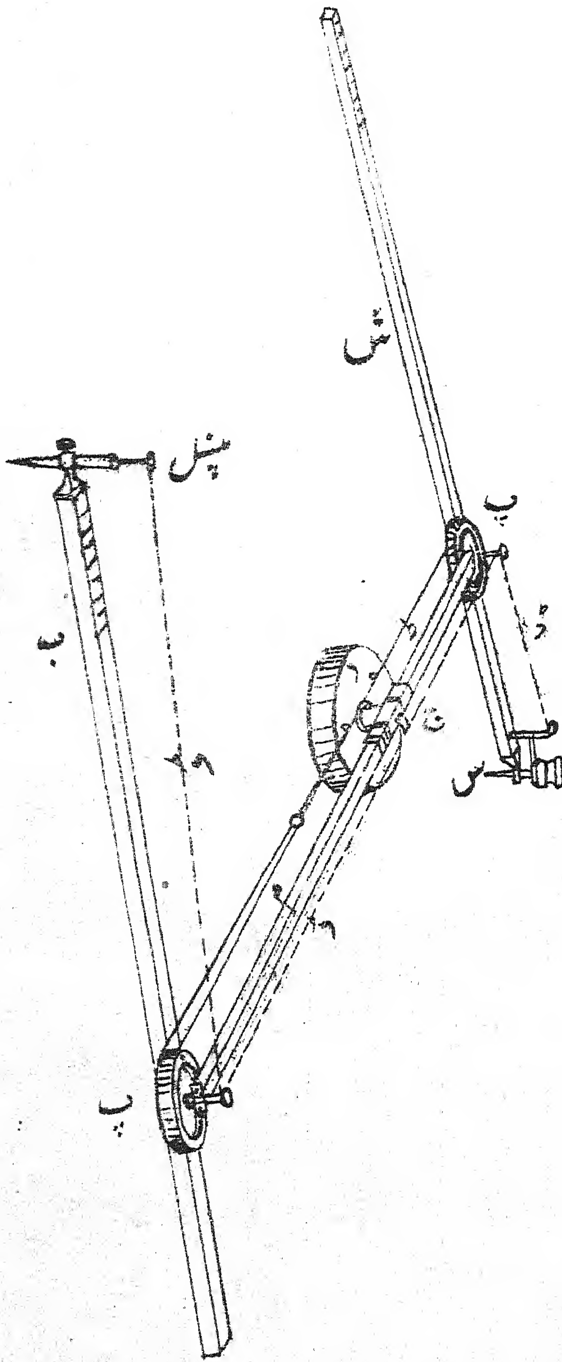
س - ایک آہنی سوئی بنام ٹریسر مشہور ہے

ڈ - ڈورا ہے -

پ - دو پہیئے مساوی قطر کے ہین -

پنسل معمولی پنسل ہے -

ط - فولادی بند ہے ہر دو پہیون کی
حرکت یکسان کرنے کو بندھا رہتا ہے
اور اسکو تنگ و ڈہیلا حسب ضرورت کر سکتے
ہین -



THE EIDOGRAPH

شبیہ ایڈوگراف

THE PLANIMETRE

شبیہ پلانی میٹر کی

تفصیل حروف

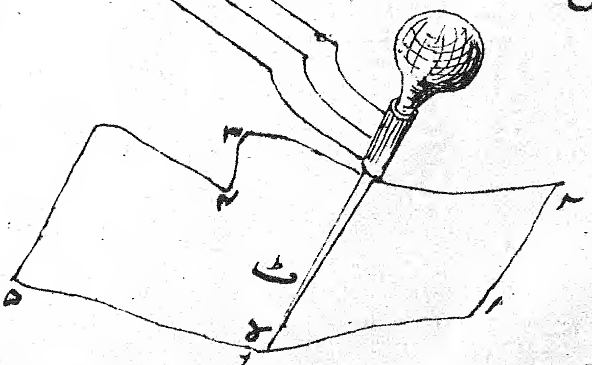
ح۔ ایک چرخی ہے جیپر اسکیل کندہ ہے یعنے یکصد ٹکڑون کے نشان بنے ہوئے ہین اور ہر دہائی پر ہندسہ لکھا ہے۔ یہ سلاخ ح ا پر گردش کرتی ہو

ق۔ بھی ایک چرخی ہے جیپر دس نشان کندہ ہین اسکو چرخی شمار کہتے ہین اور انگریزی ہین۔ Counting wheel۔

ٹ۔ آہنی سوئی مسمی بہ ٹریسہ Tracer ہے

س۔ بھی آہنی سوئی مع چٹکی کے ہے جسکے دبانے سے سوئی نقشہ مین پیوست ہو جاتی ہے۔

ط۔ ورنیر ہے Vernier ج ایک سلاخ ہے بغیر اسکیل کے۔



ب ایک سلاخ ہے جیپر عموماً اسکیل کندہ ہوتا ہے۔ اور چرخی کے پورے دور کی مساوات ہے۔

I □ dcm. means one square decimetre.

0.1 □ f. means 0.1 foot or 1/10 of a square foot.

$\frac{200\ \square}{1:500}$ means 200 square metres on a scale of 1:500.

10 □ in. means 10 square inches.

0.5 □ dcm. means 0.5 square decimetres.

$\frac{1000\ \square m}{1:500}$ means 1000 square metres on a scale of 1:500.

Quad, means 1/10 of a square inch.

فصل سوم - پلانی میٹر کی ساخت اور طریق استعمال -

یہ آلہ تمام و کمال پیتلی ہوتا ہے پرزون کی تفصیل صفحہ مقابل مین دیکھو - کھیتون - ریلوے لائن کے سکشن - بندون کے پانی بھرنیکی وسعت کے رقبے نکالنے مین زیادہ کارآمد ہے یعنی ایسے قطعات زمین کے رقبے جنکی حدین خطوط منحنی ہون آلہ مذکورہ کی مدد سے بآسانی معلوم کر سکتے ہین - ہان پر بھی پیمایش کا رقبہ قواعد مساحت سے زیادہ صحیح حاصل ہوتا ہے -

کام کرنے سے پہلے چرخی د کو سلاخ ت پر پھرا کر دیکھ لو کہ بآسانی حرکت کرتی ہے یا نہین ورنہ ذرا سا تیل لگا دو - نیز آہنی سوئی س اور ت ٹریسر کو ہر حالت مین سیدھا رکھو - فرض کرو کھیت ۱-۲-۳-۴-۵-۶ کا رقبہ نکالنا مطلوب ہے تو پھر کوئی نقطہ کھیت کی حد مین مقرر کرکے جسکی بیچ کو دباؤ تاکہ سوئی س کاغذ مین بیٹھ جائے - پھر ت کو نہایت ہوشیاری سے کھیت کی حدود پر پھرا کر مقام ۱ پر آجاؤ لیکن اس عمل کرنے سے پیشتر چرخی ق اور د اور ورنیر ط کے ہندسون کو پڑھ کر ایک پرچہ پر اسطرح لکھ لو - مثلاً ق پر ۲ - اور د پر ۹۱ اور ورنیر پر ۵ مین تو ایک سطر مین ۲ر۹۱۵ لکھکر کھیت کا دورہ ختم ہونے کے بعد جو ہندسے حاصل ہون انکو بھی اسیطرح پر مثلاً ۲۲ر۷۶۴ لکھ دو - اسوقت اسکی تین صورتین ہین -

صورت اول

اگر سوئی س حدود کھیت سے باہر ہے تو حاصل اول کو حاصل دوم مین سے تفریق کرکے ۲۲ر۷۶۴ - ۲ر۹۱۵ = ۱۹ر۸۵۲ سلاخ ب کو جس اسکیل پر قایم کیا تھا اسمین ضرب دو فرض کرو کہ نشان f □ 0.1 پر تھا یعنے ۱ر۰ مربع فٹ پر تو حاصل ضرب ۱۹۸۵ر۲ مربع فٹ یعنے رقبہ مطلوبہ کھیت ۱-۲-۳-۴-۵-۶ کا ہوا

صورت دوم

اگر کھیت اتنا بڑا ہو کہ اسکے درمیان کہیں س قایم کیجائے اور ٹریسر ایک بار گردش کے پھر جائے تو اس حالت مین جو عدد سلاخ ب کے بالائی سطح پر ہین انکو حاصل دوم مین جمع کرکے حاصل اول کو گھٹاؤ مثلاً اسطرح پر

حاصل دوم	=	۲۲ر۷۶۴
عدد بالائی سطح f □ 0.1	=	۲۰ر۹۸۵
حاصل جمع	=	۲۵ر۷۵۲
حاصل اول	=	۲ر۹۱۵
باقی	=	۲۲ر۸۳۷
ضرب کردہ شد		۰ر۱
رقبہ مطلوبہ	=	۲۲۸۳ر۷ مربع فیٹ

صورت سوم

اگر چرخی ق ایک سے زیادہ مرتبہ پوری گردش کرے تو باقی کے ساتھ ۱۰۰۰۰ فی گردش جمع کرکے ضرب دینا چاہیے +

اور یاد رکھو سلاخ ب جسپر اسکیل کندہ ہے آگے پیچھے حرکت کرسکتی ہے -

اگر زیادہ استعمال سے آلہ کے عمل مین غلطی کا شبہ ہو تو ایک خاص اسکیل سے مربع بناکر اسکا رقبہ بذریعہ آلہ اور بطریق عمل حساب معلوم کرکے فرق کو جانچ لو +

فصل چہارم حال میپ میٹر ۔ بیم کمپاس ۔ فیتہ اور نیپیر کمپاس کا

(۱) (۲) میپ میٹر Map-meter کے معنی ہین
نقشہ کو ناپنا چنانچہ اسکے ذریعہ سے خطوط منحنی کا طول بصحت
تمام ناپ سکتے ہین ۔ د کانٹی دار کی ڈنڈی ۔ پ پون انچ
قطر کا پہیہ ۔ ن نوکدار آہنی سوئی اور ح ایک پیچدار آہنی
سلاخ ہے جسپر پ گردش کرتا ہے ۔

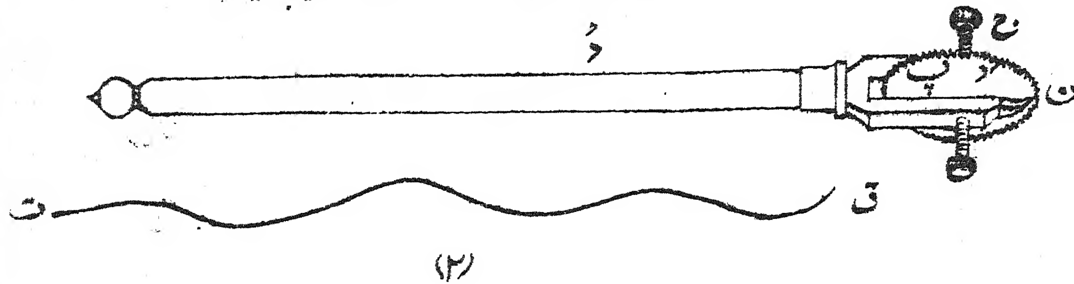
طریق استعمال (دیکھو شکل ۲)

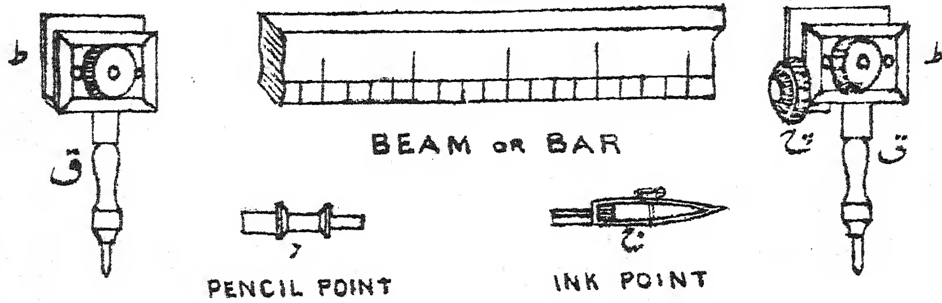
خط منحنی ت ق کا طول دریافت کرنا ہے ۔ اسلئے پ پر
کوئی سیاہی کا نشان د لگاکر نوک ن سے ملا دو پھر ڈنڈی
کو عمود وار پکڑ کر نقطہ د کو ت پر منطبق کرکے ق کیطرف حرکت
دو اور خیال رکھو کہ کتنے چکر پ نے ق تک کئے اور فرض کرو
کہ ۳ گردشین کین تو چونکہ پہیئے کا محیط ۲٫۳۶ کے مساوی
ہے اسکو ۳ مین ضرب دینے سے طول مطلوب حاصل ہوجائیگا ۔

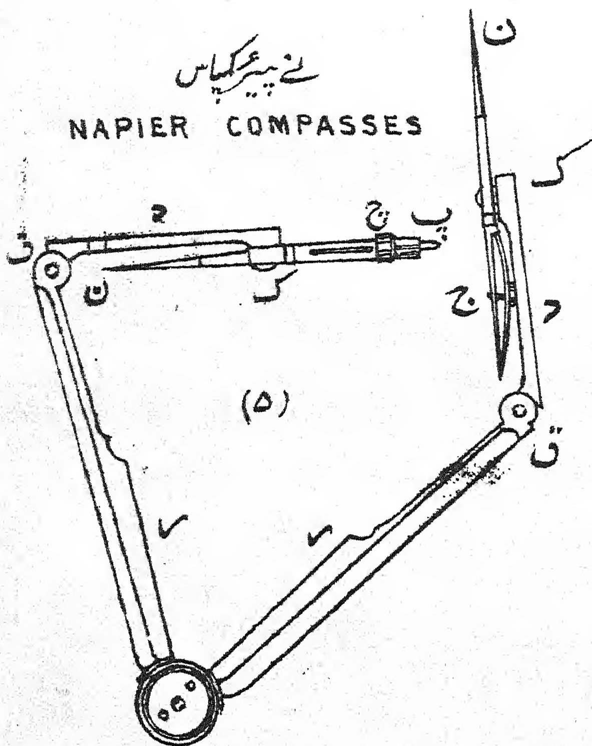
(۳) بیم کمپاس Beam compass ایسا آلہ ہے
کہ اسکے وسیلے سے ۶۰ انچ قطر تک کا دائرہ بنایا جاسکتا ہے
پرزہ ط ط دو پتلی چٹکیان ہین جن مین چوکور سلاخ س س
(جسپر کبھی کبھی کوئی اسکیل یا انچ کے نشان کندہ ہوتے
ہین) بیٹھ جاتی ہے ۔ پیچ ح سلاخ س کی روک ہے ۔
ق ق پرکار کی نوکین اسطرح بنائی گئی ہین کہ حسب ضرورت
نکالکر انکی جگہ ح سیاہی کی جدول کا پرزہ اور د پنسل
کا پرزہ نصب ہوسکتا ہے ۔
اسکے عمل مین صرف اتنی احتیاط چاہیئے کہ دائرہ بنانے وقت
چٹکیاں ط ط اور ق ق سطح کاغذ پر عمود رہین ورنہ پھیلنے
کا اندیشہ ہے ۔

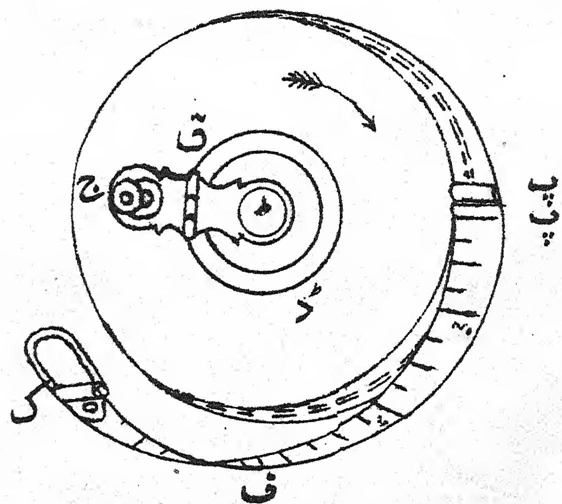
(۴) ٹیپ میژر Tape measure پیمائش
کے فیتہ کو کہتے ہین ۔ د چمڑا منڈھی ہوئی ڈبیا اور پ پ دو چھوٹے
پیٹے اسکے منہ پر لگے ہوئے ہین ۔ ط پیالہ نما پرزہ ہے جسمین
ڈاٹ ج ٹھیک ٹھیک بیٹھ جاتی ہے ۔ نیز ط کا حصہ زیرین
آہنی سلاخ ہے جسپر ڈبیا کے اندر فیتہ کا ایک سرا اندر رہتا ہے
ک حلقہ کو کھینچنے سے فیتہ ف جو اکثر ۵۰ یا ۱۰۰ فیٹ طویل
ہوتا ہے باہر نکل آتا ہے اور یہ حلقہ بھی طول فیتہ مین شامل
ہے اسلئے فیتہ پر انچون کے نشان اور ہندسے سیاہ
اور فٹ کے سرخ رنگ کے چھپے ہوئے ہوتے
ہین کبھی کبھی نصف اور چوتھائی انچ کے نشان بھی پائے
جاتے ہین ۔ لکڑی ۔ پتھر ۔ عمارت ۔ چونہ مٹی وغیرہ
ناپنے کے لئے خاص ہے ۔ بعد استعمال اگر فیتہ کو ڈبیا
مین بند کرنا ہو تو ڈاٹ ج کو پیالہ ط سے نکالکر نشان
تیر کیطرف حرکت دو تو سب کا سب کیل ط پر ڈبیا
کے اندر سما جائیگا ۔

(۴) نیپیر کمپاس Napier compass اپنے
موجد کے نام پر مشہور ہے اور سفر کیلئے اچھی چیز ہے کیونکہ
سادہ پرکار ۔ سیاہی کی پرکار ۔ پنسل پرکار ۔ جدول
اسمین موجود ہے پرزہ د د مع جدول ح و پنسل ب
اور ن ن آہنی سوئی کے قبضہ ق پر حرکت کرکے
تماحصے مین اچھی طرح پر بند ہو کر صرف ایک انچ چوڑی اور ساڑھے
تین انچ لمبی ڈبیا مین سما جاتا ہے ک ک آہنی کیلون پر پرزہ ج
ن ۔ پ مین حرکت کرسکتے ہین ۔ ج چھلا ہے جسکو اگر پنسل ختم ہوجائے
بطرف ک سرکاکر دوسری پنسل لگا دیتے ہین ۔


میپ میٹر MAP METER
(۱)
ج
ن
ق
ت
(۲)


BEAM COMPASSES بیم کمپاس
BEAM OR BAR
PENCIL POINT
INK POINT
(۳)


نے پیئر کمپاس
NAPIER COMPASSES
(۵)


TAPE MEASURE
(۴)
فیتہ

باب ششم آلات پیمائش

فصل اول - جریب - دس فٹہ اور کراس اسٹاف -

دنیا مین لمبائی ظاہر کرنے کے طریقے ہر قوم و گروہ مین مختلف ہین - قدیم زمانہ مین ہر فریق نے اپنی انگشت - بالشت ہاتھ اور قدم کو اظہار طول کا ذریعہ قرار دیا اور پھر رفتہ رفتہ چوبی و آہنی پیمانے مقرر کئے - چنانچہ روزمرہ کے حساب وکتاب مین زمین اور مکان کی پیمائش وغیرہ کے لئے معماری گز ۲۴ تسو یا ۳۳ انچ) کا برتا جاتا تھا لیکن اب انگریزی گز ۳۶ - انچ کا اکثر جگہ رائج ہے -

گز کیطرح جریب (Chain) چین بھی موٹے تار کی آہنی زنجیر سو فیٹ لمبی ہوتی ہے اس مین ایک سو لمبی کڑیان اور چھوٹے چھوٹے چھلے ہوتے ہین تاکہ ایک کڑی دوسری سے ملحق رہے - ہر کڑی کا طول قریب دس انچ کے ہوتا ہے چنانچہ عام طور پر اسیکا رواج ہے -

پہاڑی مقامات پر بوجہ ہلکے ہونے کے پچاس ہی فیٹ کی جریب استعمال کرنی پسند کیجاتی ہے -

اگر کھیت یا کسی قطعہ زمین کا رقبہ ایکڑ روڈ پول مین مطلوب ہو جیسا کہ انگلستان مین دستور ہے تو ۲۲ گز کی جریب سے پیمائش کرنے اور رقبہ لگانے مین نہایت آسانی ہوتی ہے - کیونکہ دس مربع جریب مساوی ۴۸۴۰ گز یا ایک ایکڑ کے ہوتی ہے اور ۸۰ جریب کا ایک میل ہوتا ہے -

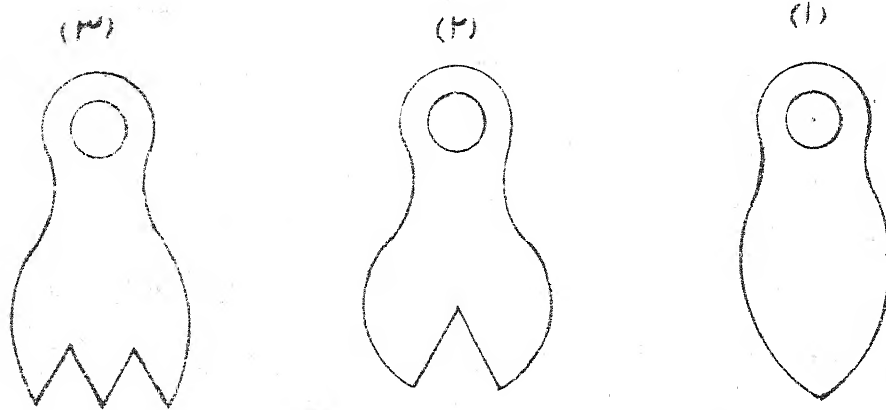
اور دیسی پیمائش کی جریبون مین بہت بڑا اختلاف ہے پنجاب کے مختلف علاقون مین ۴۷ فیٹ سے ۶۰ فیٹ تک کی ہوتی ہے -

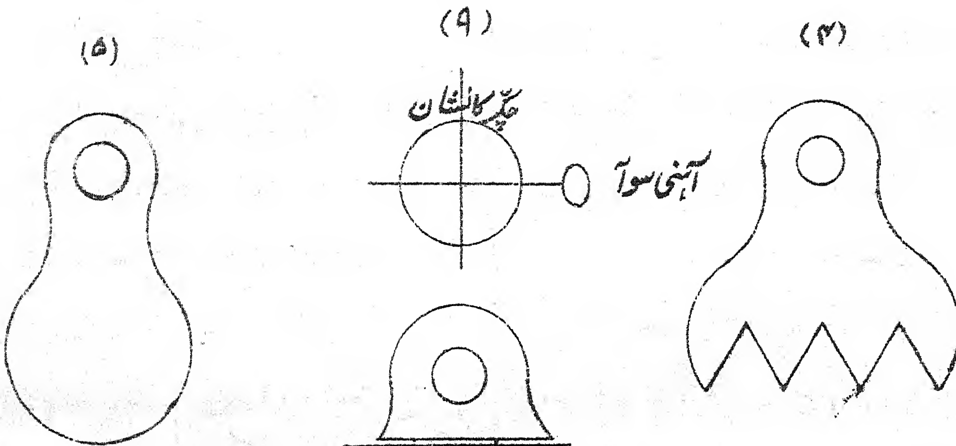
جریب کے ہر دو سرون پر دو پیتلی چھلے حسب شکل (۲) ایسے ہوتے ہین کہ انکو ہاتھ مین پکڑ کر جریب کو کھینچا جاسکے اور واسطے شمار کے ہر دس فیٹ کے بعد پیتلی نشان جنکو چین مارک (Chain mark) موافق اشکال (۱) (۲) (۳) (۴) اور (۵) بذریعہ ایک چھلے کے لگے رہتے ہین اور پیمائش کنندہ کو ایک نظر مین ایک دندانہ والے نشان سے دس فیٹ - دو دندانہ سے بیس - تین دندانہ سے تیس اور چار سے چالیس فیٹ کے ناپ کا اندازہ ہو جاتا ہے اور مدور نشان (۵) جریب کے عین وسط مین ہوتا ہے نیز ہر جریب کے ساتھ دس آہنی سوئے سوا فیٹ لمبی ہوتے ہین ان کا ایک سرا بشکل حلقہ مڑا ہوا ہوتا ہے تاکہ جریب کش ہاتھ مین لٹکا سکے -

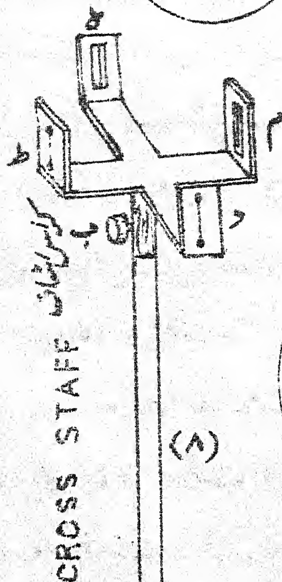
جریب اگر بہت تانکر ناپی جائیگی یا نئی ہوگی تو چھلے ڈھیلے ہوکر طول مین بڑھ جائینگے اس لئے دوسرے تیسرے روز یا ہفتے مین ایک بار بوسیلے دس فٹہ گزون کے ناپ کر کمی یا زیادتی کو روزانہ کے کام مین گھٹا بڑھا لیا کرو -

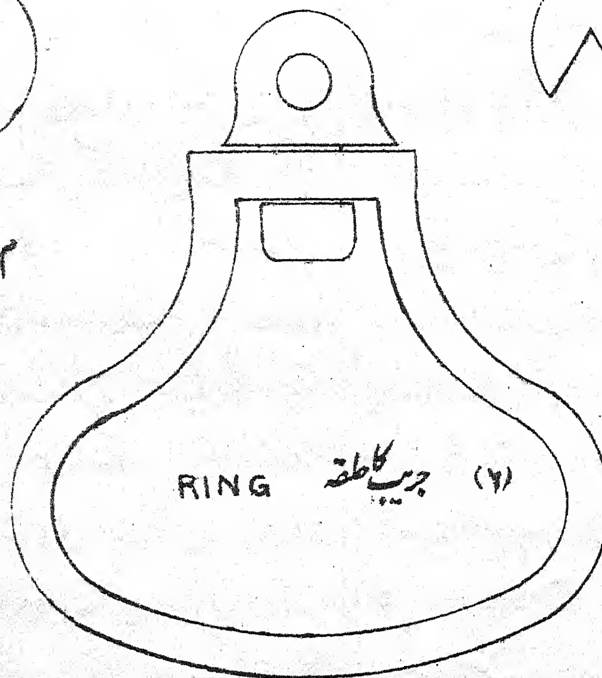
جریب کی صحت اگر دریافت کرنا ہو تو کسی ہموار قطع زمین پر ایک چوبی میخ ٹھونک دو اور جریب کے انجام کے حلقہ کو اُس مین پہنا اگر سطح پر اچھی طرح تان کر پھیلاؤ پھر دوسرے آخری حلقہ مین دوسری میخ لگا دو پھر ایک دس فٹہ

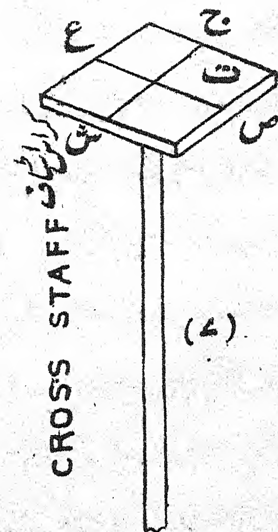
CHAIN MARKS چین مارکس











گز کو حلقہ کے انجام کے برابر زمین پر رکھو اور دوسرا گز بھی اسکے آگے رکھکر اول کو اُٹھاؤ اور پھر دوسرے گز کے آگے رکھو حتے کہ دوسرا انجام جریب کا ختم ہو جاتے اُسوقت دو فٹ سے کمی بیشی کو انچون مین دریافت کر لو۔

زمانہ حال مین ایک اور شکل کی جریب ایجاد ہوئی ہے جو مثل فیتہ کے لکڑی کے اڈے پر لپٹی رہتی ہے اسکو سَو فیٹ لمبا ایک انچ چوڑا فولادی فیتہ خیال کرلو جسپر فٹون کے نشان کندہ ہوتے ہین اسلئے اسمین جین مارکس کی بھی ضرورت نہین اور بڑا فایدہ اسکا یہ ہے کہ استعمال سے گھٹتی بڑھتی نہین

طریق استعمال

سوا فٹ لمبا مثلثی شکل کا سفید یا سُرخ کپڑے کا ٹکڑا ابھریا دس فیٹ لمبے بانس کے بالائی سر پر لگا دیتے ہین اور زیرین سرے مین آہنی بھال ہوتی ہے اسکو جھنڈی کہتے ہین۔

فرض کرو کسی میدان مین دو جھنڈیان ج اور د کھڑی ہین جنکے درمیان جریب اندازی کرنی چاہتے ہیں اس کام کے لئے دو آدمی جنکو جریب کش کہتے ہیں درکار ہیں اگلا جریب کش ایک حلقہ جریب کا اور دس آہنی سوئے لیکر بطرف د روانہ ہوگا اور دوسرا جریب کش جھنڈی ج کے پاس دوسرا حلقہ جریب کا پکڑ کر بیٹھ جائیگا اور چونکہ جریب اندازی ہمیشہ خط مستقیم میں کرتے ہیں اسلئے وہ اگلے جریب کش کو اشارہ سے ٹھیک جھنڈی کی سمت مین جریب رکھنے کو کہیگا۔ چنانچہ اسوقت اگلا جریب کش جریب کو تان کر ایک سُوا جریب کے آخری چھلے سے ملا کر زمین مین لگا دیگا یا زمین سخت ہوگی تو جگہ کا نشان (دیکھو شکل ۹) زمین پر کاٹ کر سوئے کو رکھدیگا اور آگے روانہ ہوگا پھر پچھلا جریب کش اُس سوئے کے قریب آکر وہی عمل کریگا حتے کہ تمام فاصلہ درمیان ج د کے پیمائش ہو جائیگا اور یہ دریافت کرنیکیلئے کہ کسقدر فاصلہ طے ہوا ہے وہ اپنے ساتھ سوئے جمع کرتا رہیگا اور آخری بار جریب کی جو کڑی جھنڈی د کو قطع کریگی اُتنے ہی فیٹ شمار کریگا۔

دس فٹہ

ٹھیک دس فیٹ لمبا سوا انچ چوڑا لکڑ یکا گز جسمین سیاہ اور سفید رنگ کے ایک ایک فٹ کے نشان ہوتے ہین اور جریب کے دائین بائین چھوٹے چھوٹے مفاصل جنکو آفسٹ کہتے ہین ناپنے مین کار آمد ہین اور آفسٹ ہمیشہ بحالت قایمہ الزاویہ ناپنے چاہئین اگر آفسٹ زیادہ بڑے ہون اور نظری زاویہ قایمہ قائم کرنا مشکل ہو تو کراس اسٹاف کام مین لاؤ۔

کراس اسٹاف

صفحہ گذشتہ کے اشکال (۷) و (۸) مین دو طرح کے کراس اسٹاف کا نقشہ بنایا ہے۔ شکل (۷) مین ق ت چھ انچ کا مربع تختہ پانچ فٹ لمبے رول د پر جسکے نیچے ایک آہنی بھال لگی ہے جڑا ہوا ہے اور ص ع - ج س آری کے خط پڑے ہوئے ہین استعمال کیوقت دو جھنڈیون کے درمیان ص ع خط کو قائم کرکے آنکھ کو ج لا کے سیدہ مین لاؤ اور مقابل کی جھنڈی کے بانس کو معائنہ کرو اگر منطبق نہو تو جھنڈی بردار کو دائین بائین اشارہ کرو اور جہان شست صحیح ہو جائے جھنڈی کو نصب کرا دو۔

شکل (۸) د - ط شست اور م - ہ جھری مین گھوڑ یکا بال لگا ہوا ہے جسکو شست مین دیکھکر جھنڈی سے منطبق کیا کرتے ہین اور ق پینچ کے ذریعہ تختہ کو لکڑی پر حسب خواہش جسطرف چاہین پیاکن کر سکتے ہین

فصل دوم - بیان فیلڈ لیول کا

فیلڈ لیول - Field Level زمانہ حال کی ایجاد ہے - بلند سڑکون ریلوے لائن کے پشتون اور بندون کی سلامی نہر کی پٹری وغیرہ کے سلامی بنانے یا تیار شدہ ڈھال کے امتحان کرنے مین جو دقتین پیش آتی نہین وہ اس آلہ کی ایجاد سے دور ہو گئین -

اس مین نصف انچ موٹی دو انچ چوڑی تین لکڑیان دو تو ۴ فیٹ ۲ - انچ کی ایک ۲ فیٹ ۸ انچ لمبی بذریعہ مین کیلون کے اسطرح جڑی ہوئی ہوتی ہین کہ تہ ہو کر موافق شکل (۴) کے ڈیڑھ انچ موٹا گز ہو جاوے اور ایک کیل اسمین متحرک رہتی ہے جسمین ایک سہاول لٹکایا جاتا ہے

استعمال کی تین حالتین ہین

اول - اگر کم سلامی لگانی ہو تو طویل منقسم بازو کو جسکی ابتدا پر ا و لفظ لیول (Level) کندہ ہے زمین پر رکھو اور سہاول لٹکاؤ تو سہاول کا سوت عمودی سلامی کو ظاہر کریگا جیسا کہ شکل (۱) سے ہویدا ہے -

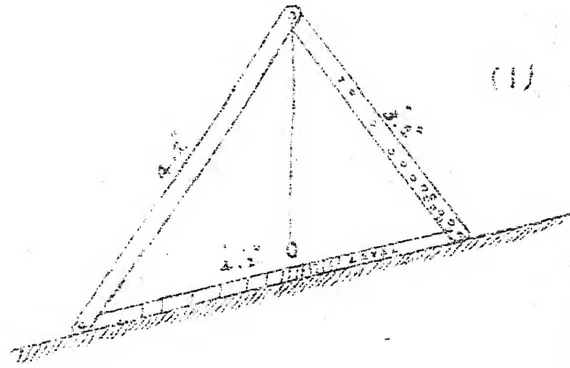
دوئم - زیادہ سلامی لگانیکے واسطے منقسم بازو موافق شکل (۱) اسطرح رکھو کہ دوسرا طویل بازو ٹھیک ٹھیک سہاول مین ہو اور چھوٹے بازو سے سلامی ظاہر ہو - چنانچہ اسطرح پر ۱ مین ۲ سے ۱ مین ۲۳ تک کی سلامی معلوم ہو سکتی ہے

دوم - اگر زاویہ قائمہ لینا ہو تو چھوٹے منقسم بازو کو بلند کر کے آخری سوراخ مین لگاؤ جہان ۲ تحریر ہے دیکھو شکل (۳)

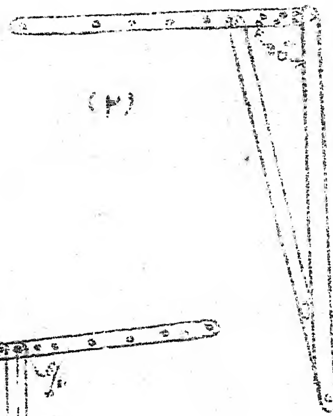
اس آلہ کا وزن قریب پونے دو سیر کے ہوتا ہے اور اکثر زاوئے بھی اسکے وسیلے سے معلوم ہو جاتے ہین - اور طریق عمل کا مشرح بیان ہر آلہ کے ہمراہ بکس مین بھی پایا جاتا ہے -

FIELD LEVEL

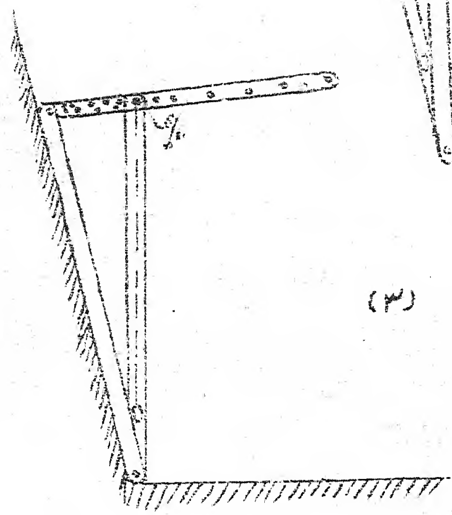
فیلڈ لیول



(۱)

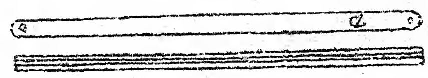


(۲)



(۳)

(۴)



فصل سوم پرزمیٹک کمپاس

پرزمیٹک کمپاس Prismatic Compass. کو مقناطیسی کمپاس بھی کہتے ہیں۔ اسکی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ حلقہ د کے درجات کا معاینہ شیشہ پرزم Prism (منشور مثلثی) کے ذریعہ سے ہوتا ہے چنانچہ صفحہ مقابل میں چار انچ قطر کی کمپاس کی شبیہ مندرج ہے اسکی حروف کی تفصیل کا اول مطالعہ کرینا مناسب ہے تاکہ بیان آیندہ کے سمجھنے میں سہولیت ہو اس آلہ سے افقی زاویئے چوتھائی درجہ یعنے ۱۵ منٹ تک پڑھے جاسکتے ہیں۔ اور اسکو تپائی پر قایم کرکے یا بحالت اشد ضرورت حرث ہاتھ کی ہتھیلی پر رکھکر (جبکہ زیادہ صحت مطلوب نہیں ہوتی) استعمال کرتے ہیں

اگر ہم میدان میں بلندی پر کھڑے ہوکر بہت دور نظر دوڑائیں تو زمین اور آسمان ملے ہوئے معلوم ہونگے اس فرضی دائرہ یا حد نظر کا نام افق (Horison ہاریزن ہے۔ مقناطیسی سوئی کا خاصہ ہے کہ اگر نوکدار کیل پر رکھی جائے تو ہمیشہ ایک ہی سمت میں یعنے شمالاً جنوباً ساکن ہوگی چنانچہ ح بھی ایک ایسی ہی سوئی ہے اور ہم پیشتر لکھہ چکے ہیں کہ بیرنگ وہ زاویہ ہے جو خط شمالی اور کسی مفروضہ خط سے بنے۔ لیکن خط شمالی سے مراد اصلی خط شمالی نہیں ہے یا یوں سمجھو کہ خط نصف النہار Meridian (میریڈین) وہ فرضی دائرہ ہے جو شمالاً جنوباً دونوں قطبوں پر سے گذر کر زمین کو دو مساوی حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔ اور سطح ارض پر ہر جگہ ایسا خط فرض کیا جاسکتا ہے جو اسی جگہ کا نصف النہار کہلائیگا۔ لیکن مقناطیسی سوئی کو ہر دو جانب اتنا بڑھایا ہوا فرض کریں کہ وہ زمین کے گرد ہوکر دائراہ بن جائے تو اسکو Magnetic Meridian میگنیٹک میریڈین نصف النہار مقناطیسی کہینگے جو مختلف اوقات اور مقامات میں متبدل ہوتا رہتا ہے کبھی نصف النہار اصلی سے مشرق کیطرف اور کبھی مغرب کیطرف اور یہ جذب مقناطیسی اور سوئی کے اس تغیر و تبدل کی اصلی وجہ تا ہنوز مسلہ لاینحل ہے۔

طریق استعمال

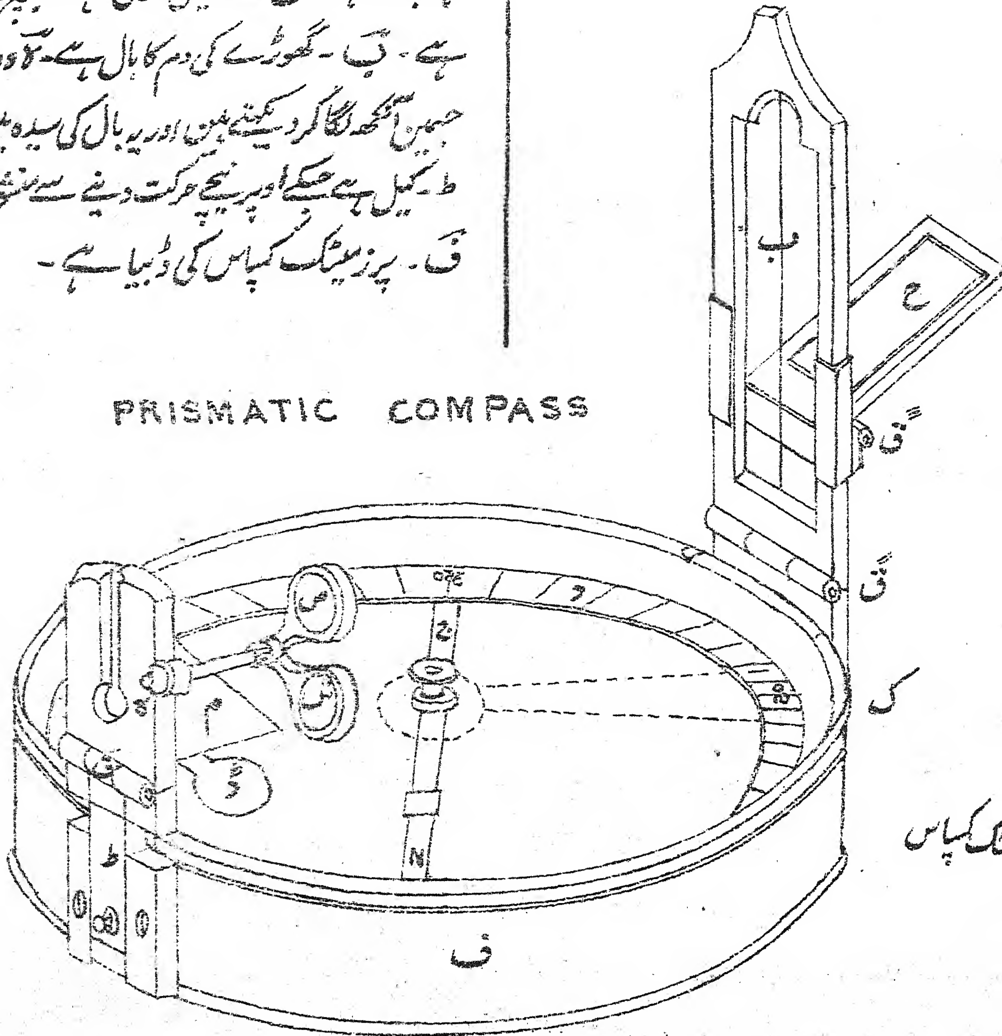
اول ایک چوبی میخ زمین میں ٹھونک کر تپائی بحالت عمودی کھڑی کرو پھر چمڑے کے خانہ میں سے قطب نما نکالکر تپائی پر قایم کرو کہ ڈبیا کا مرکز میخ پر بحالت عمود ہو۔ اور ممکن ہو تو سہاول برتو پھر تم منشور کو قبضہ پر بلند کرکے ڈ کو کھولو۔ ط کو اتنا بلند کرو کہ حلقہ د کے ہندسے اچھی طرح سے پڑھے جائیں۔ اسوقت دیدبان یا نشست کو اسکے قبضہ ق پر عمود اکھڑا کرکے ح حلبی شیشہ کو جھکادو اور کوئی جھنڈی اس مقام پر جسکا بیرنگ مطلوب ہے نصب کراکر آلہ کو اتنی حرکت دو کہ جھنڈی کے بانس کا وسط بال ب سے قطع ہو اسوقت کیل ک کو دبادو تاکہ سوئی قطب نما آزادانہ حرکت کرے پھر اسکو ساکن کرکے سوراخ ک میں آنکھہ لگا کر دیکھو اور جس درجہ اور دقیقے پر بال ب منطبق ہو اسکو پڑھ لو۔ وہی بیرنگ اس مقام کی نصف النہار مقناطیسی سے ہوگی اگر تمہاری جھنڈی افق سے زیادہ نیچے ہو یا اجرام فلکی کی ایسی حالت میں بیرنگ مطلوب ہو کہ وہ افق سے زیادہ بلند ہوں تو ح حلبی شیشہ کو زیر و بالا حرکت دیکر ایسی جگہ ٹھیرادو جہاں وہ شے شیشہ میں بخوبی نظر آسکے۔

اور سبز و سرخ شیشے آفتاب کے بیرنگ پڑھنے وقت منشور کی مقابل شعاعوں کی تیزی کم کرنے کے لیے ضرور متحرک کرلو۔ ورنہ آنکھ کو نقصان پہنچیگا۔

تفصیل حروف

ح - عکسی آئینہ ہے قلعی دار ش ش سبز و سرخ رنگین شیشے ہین
ق ق ق قبضے ہین م منشور شیشہ ہے د - ڈھکنا ہے ح جس مین بلور کا
کا ایک حلقہ ہے جسپر چوتہائی درجے تک کے نشان مانند پرٹریکٹر
کے کندہ ہین اور ہر دہائی پر معکوس ہندسہ تحریر ہے -
ک - ایک کیل ہے جسکے دباکر چھوڑنے سے حلقہ د جلد ساکن
ہو جاتا ہے - ج مقناطیسی سوئی ہے - جسپر N شمال کا نشان
ہے - ب - گھوڑے کی دم کا بال ہے - لا وہ سوراخ ہے -
جسمین آنکھ لگا کر دیکھتے ہین اور یہ بال کی سیدہ مین ہوتا ہے
ط - کیل ہے جسکے اوپر نیچے حرکت دینے سے منشور زیر و بالا ہوسکتا ہے
ف - پرزمیٹک کمپاس کی ڈبیا ہے -

شکل (۱)



PRISMATIC COMPASS

پرزمیٹک کمپاس

تنبیہ

چونکہ مقناطیس سادہ لوہے کو اپنی طرف کشش کرتا ہے۔ اسلئے جہاں سادہ لوہے کے قریب ہو وہاں کمپاس غلط ہو جاتی ہے سروئیر کو لوہے کی کمانی دار عینک یا گھڑی کی آہنی زنجیر بھی استعمال کرنی نامناسب ہے۔

اب ہم ایک کھیت کی پیمائش تمثیلاً بیان کرتے ہیں دیکھو شکل اول فرض کرو ق۔ ط۔ د۔ ج۔ م۔ س۔ ب۔ ن کھیت کی پیمائش کیسطرح کرینگے۔ چونکہ پیمائش کنندہ کا بڑا فرض ہے کہ جہاں تک ممکن ہو مختصر نا پوں سے اپنا مقصد پورا کرلے۔ اسلئے مثلث ف۔ ج۔ ب قرار دیکر بمقام ف کھونٹی لگاکر اور ج پر جھنڈی کھڑی کرکے جریب اندازی کرو۔ پھر ف پر پرزمیٹک کھڑی کرکے جھنڈی ج کی بیرنگ پڑھو اور آفسٹ ناپو۔

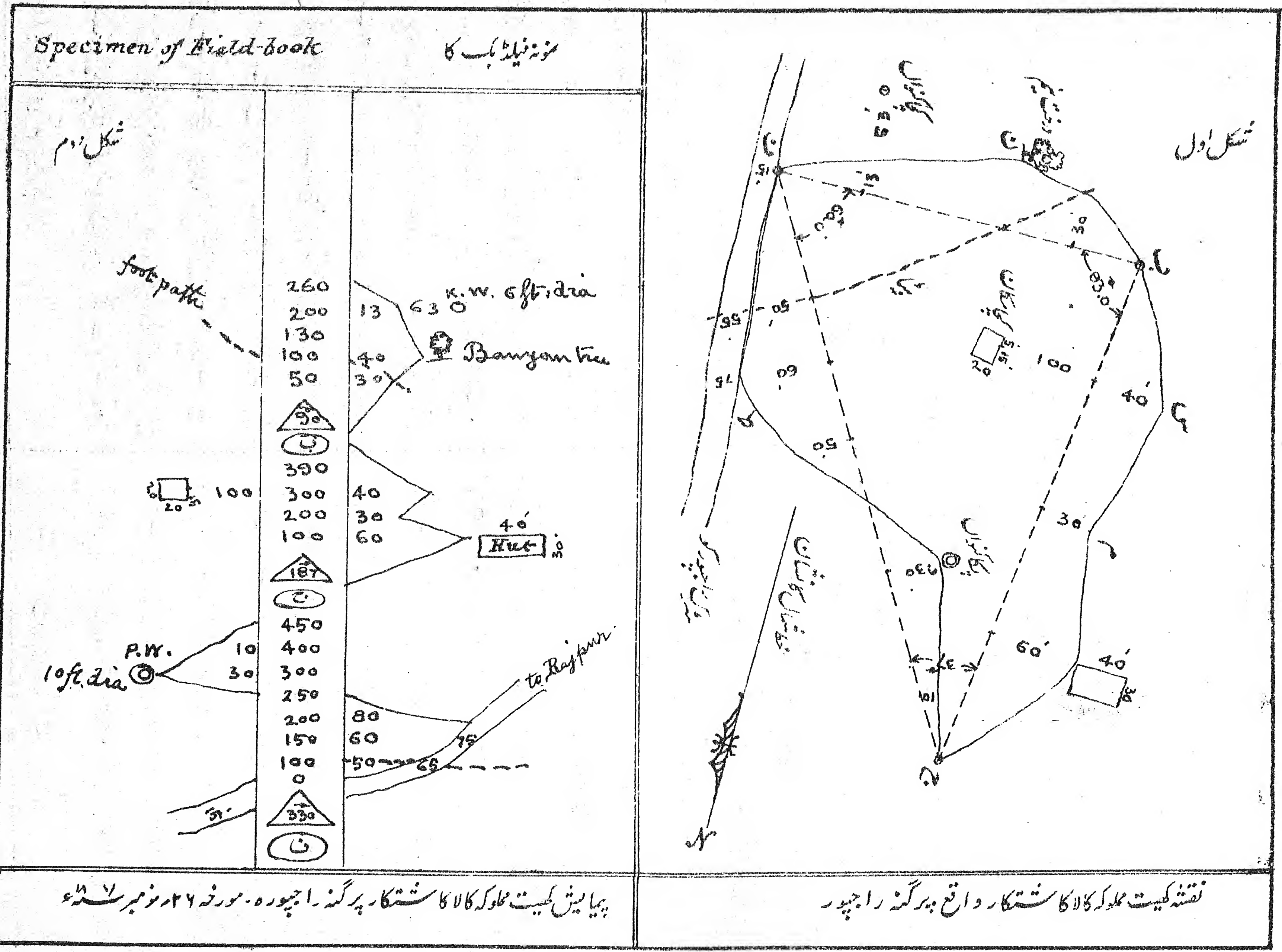
فیلڈ بک

فیلڈ بک ایک سادہ کتاب ہوتی ہے $\frac{1}{2}$ ۸ لمبی اور $\frac{1}{2}$ ۳ انچ چوڑی جسکے ہر صفحے کے وسط میں دو خط بفاصلہ نصف انچ کھچے ہوئے ہوتے ہیں سروئیر (پیمائش کنندہ) جو طول فاصلے جریب سے ناپتا ہے۔ اور جو بیرنگ یا زاوے کمپاس سے پڑھتا ہے وہ ان خطوط کے اندر اس طرح پر درج کرتا ہے۔ جیسا کہ شکل دوم سے ظاہر ہے۔ اور کبھی کبھی جب بہت سے کھیت ناپنے ہوں تو برائے سہولیت انکے گوشوں کے نام کے حروف تہجی انگریزی یا فارسی بھی مقرر کرکے بیضوی نشان میں لکھ لیتا ہے۔ اس سے نقشہ نویس کو نقشہ بناتے وقت بہت آسانی ہوتی ہے۔ اور غلطی کا احتمال نہیں رہتا۔ اگر حروف مقرر نکئے جائیں تو بیضوی نشان آخری پیگ Peg (کھونٹی) پر بنایا جاتا ہے۔ اور عمودی فاصلے جنکو آفسٹ کہتے ہیں جب موقع کھیت کے حدود یا خاص خاص مقامات ظاہر کرنیکو فیتہ سے ناپ کروائیں بائیں جریب کے فاصلے کے ہندسہ کی سیدھ میں لکھدئے جاتے ہیں اگر زیادہ صحت مطلوب ہوتی ہے یا آفسٹ لمبا ہوتا ہے تو کراس اسٹاف اور جریب سے کام لیا کرتے ہیں۔ اگر دو چیزوں کا آفسٹ ایک ہی سیدہ میں ہو تو انکا طول علیحدہ علیحدہ نہیں لکھتے۔ بلکہ جمع کرکے لکھنا چاہئے۔ جیسا کہ سڑک پر درج ہے۔ اگر کوئی گاؤں یا خاص مقام تمہاری پیمائشی خطے سے زیادہ فاصلہ پر ہو۔ اور اُس کا قائم کرنا ضروری ہو تو چین لائن کے دو جگہ سے اِس کا بیرنگ بھی پڑھ لو۔ لیکن یہ نقطے بہت پاس پاس مت لو۔ ورنہ اُس شے کا زاویہ تنگ حاصل ہوگا۔ اور نقشہ بنانے میں صحیح جگہ قائم نہو گی اسلئے ۳۰ درجے سے کم کا زاویہ کبھی نہ بناؤ۔

کنواں خواہ کچا ہو یا پکا۔ اُسکا آفسٹ مرکز تک لو اور برائے یادداشت اُسکے قطر کا طول (اگر کھیتوں کی پیمائش کرنی ہو) اور نالا کا نام بھی درج کرلو۔ نرم زمین پر جو نالے بہتے ہیں وہ اپنے کناروں کو کاٹکر ایسا ناہموار کردیتے ہیں کہ حد کا تعین کرنا مشکل ہوتا ہے اسلئے ہمیشہ تہ آف نالا Bed of Nala نالے کی تلی تک آفسٹ لو۔ اور کہیں کہیں نالہ کا عرض بھی ناپ کر لکھدو۔ اسیطرح گاؤں کے کچھ راستے ٹبیا وغیرہ کا بھی وسط ناپو۔

اگر کسی بڑے قطعہ کی پیمائش کرنی ہو تو برائے آگاہی نقشہ نویس کو اُس قطعہ زمین کا خاکہ Sketch اسکیچ فیلڈ بک کے پہلے صفحہ پر بنا دینا مناسب ہے۔ اور انشاء اللہ ہم بہت سی مثالیں سہل اور مشکل فیلڈ بک کی برائے پلوٹ (نقشہ کشی) اگلے حصہ چہارم میں بیان کرینگے۔

دیکھو مثلث ف ج۔ ب کے ہر سہ گوشوں پر آلہ کو رکھنے سے تین بیرنگ ۳۳۰ و ۱۸۷ و ۹۰ حاصل ہوئے ہیں۔ اگر ان سے مقدار زاویوں ف۔ ج۔ ب کی مطلوب ہو۔ تو ۱۸۰ درجے جمع یا نفی کرنے سے معلوم ہو سکتی ہے۔ چونکہ ۳۳۰ زیادہ ہے ۱۸۰ سے اسلئے ۳۳۰ − ۱۸۰ = ۱۵۰ − ۹۰ = ۶۰ ف زاویہ کے اور ۹۰ کم ہے ۱۸۰ سے اسلئے ۹۰ + ۱۸۰ = ۲۷۰ − ۱۸۷ = ۸۳ ب زاویہ کے اسیطرح ۳۳۰ − ۱۸۰ = ۱۵۰ کے اسلئے ۱۸۷ − ۱۵۰ = ۳۷ ج زاویہ کے


Specimen of Field-book
نمونہ فیلڈ بک کا
شکل دوم
foot path
K.W. 6ft. dia
Banyan tree
Hut
P.W.
10ft. dia
to Rajpur
شکل اول
درخت نیم
کچا کنواں
پکا کنواں
کچا مکان
سڑک راجپور کو
خط شمال کا نشان
پیمایش کھیت محلوکہ کالا کاشتکار پرگنہ راجپورہ۔ مورخہ ۲۶ نومبر ۱۹..ء
نقشہ کھیت محلوکہ کالا کاشتکار واقع پرگنہ راجپورہ

فصل چہارم تختہ مسطح یا پلین ٹیبل۔

(۱) پلین ٹیبل (Plane table) یا تختہ مسطح نہایت سیدھا سادہ آلہ کھیتوں اور چھوٹے چھوٹے قطعات کی پیمایش کیلئے موضوع ہوا ہے اِس مین بڑا لطف یہ ہے کہ جس قطعہ کی پیمایش کرین اسکا نقشہ بھی ساتھ ساتھ بنتا جاتا ہے۔ اور طریق عمل بھی سہل ہے۔ بیان ذیل پڑھنے سے پہلے تفصیل حروف کو بغور مطالعہ کرو تاکہ ہیئت و شکل آلہ سمجھ مین آجائے۔

طریق استعمال اِس طرح پر ہے

اول جبکہ کھیت کے وسط مین آلہ کو رکھین۔

شکل (۲) فرض کرو کھیت ن ب س د م کی پیمایش کرنی چاہتے ہین آلہ کو بمقام ج کھڑا کرکے کھیت کے گوشون پر جھنڈیان قایم کرو اور جب قطب نما کی سوئی ٹھیک ٹھیک شمال رخ قایم ہوجائے۔ اسوقت کاغذ پر خط شمالی کھینچ دو اور کاغذ کے وسط مین کوئی نقطہ ج فرض کرکے باریک نوک کی سوئی لگادو اور رولر کو اُسکے سہارے سے اتنی حرکت دو کہ شست [illegible] مین جھنڈی ن کا وسط نظر آئے اُسوقت رولر کے کنارہ ق سے خط کھینچ دو (دیکھو شکل ۳) پھر اسیطرح جھنڈی ب اور س وغیرہ کو معائنہ کرکے خطوط کھینچو تاکہ سمتین قایم ہوجائین۔ اور ترتیب سے ج ن - ج ب - ج س وغیرہ فاصلے ناپ کر اسکیل سے نقشے پر خطوط حاصل شدہ کو قطع کرکے ن ب - ب س - س د وغیرہ مین خط ملادو تو کھیت کی شبیہ بنجائیگی اور اضلاع کھیت کو ناپنا نہ پڑیگا۔ اگر ضرورت ہو تو بیرنگ ہر خط کی بھی بعد معاینہ جھنڈی کے پڑھ لیا کرو

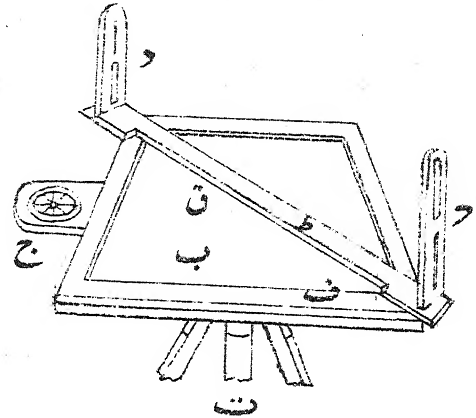
دوم کسی کھیت کے گوشون سے پیمایش کرنا

دیکھو شکل (۴) ن ب س د م ایک کھیت ہے اسکے گوشہ ن پر آلہ کو قایم کرکے قطب نما سے خط شمال قایم کرو۔ اور کاغذ پر بمقام مناسب کوئی نقطہ ن فرض کرکے شست مین ب جھنڈی کو معاینہ کرکے مسطر سے خط کھینچدو اور اسی مقام سے جھنڈی م کو بھی دیکھ لو پھر ن ب اور ن م کا فاصلہ ناپ کر اسکیل سے نقشہ پر نقطہ مفروضہ ن سے قطع کرو پھر آلہ کو ب پر لیجاؤ اور جھنڈی د کو دیکھو اور وہی عمل کرو جو پیشتر کیا تھا اسیطرح تمام گوشون پر آلہ کو رکھکر شست سے دیکھو اور کھیت کے اضلاع کو ناپ ناپ کر اسکیل سے فاصلے قطع کرتے جاؤ حتی کہ کھیت کا دورہ پورا ہوجائے اگر تمہارا کام صحت سے سرانجام پایا ہے تو مقام د سے جھنڈی م کی سیدھ مین جو خط کاغذ پر کھینچا جائیگا وہ ٹھیک اُس نقطہ پر منطبق ہوگا جو پیشتر ن م سے حاصل ہوا تھا۔

کھیت کے اندر دو مقام مفروضہ سے پیمایش کرنا

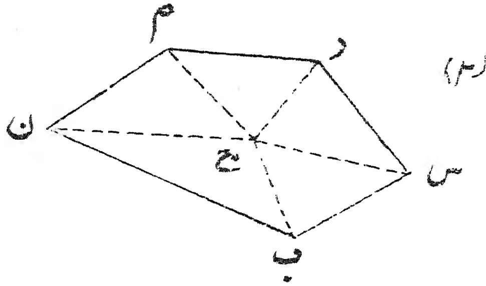
فرض کرو ن ب س د ایک کھیت مین ط اور م دو مقام مفروضہ مین آلہ کو مقام ط پر رکھکر اول خط شمال لگاؤ پھر م پر جھنڈی کھڑی کرو اور نقطہ مفروضہ کاغذ مین ط مقرر کرکے م جھنڈی کو شست مین معاینہ کرو اور رولر سے خط کھینچدو۔ پھر کھیت کے چارون گوشون پر ن ب س د جھنڈیان کھڑی کرکے بطریق معلومہ ہر چہار گوشے کھیت حاصل کرو اور من بعد آلہ کو بمقام م لیجاکر دوبارہ جھنڈی ن - ب - س - د کو معاینہ کرو۔ جہان یہ خطوط پہلے خطوط کو قطع کرین انکو گوشہ کھیت سمجھو اس عمل مین صرف فاصلہ ط م ناپا جاتا ہے دیگر اضلاع کے ناپنے کی ضرورت نہین ہوتی۔ اور اسی طریق پر بہت سے کھیتون کی پیمایش کیجاتی ہے۔

(۱) پلین ٹیبل

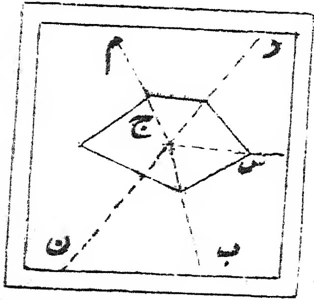


PLANE TABLE

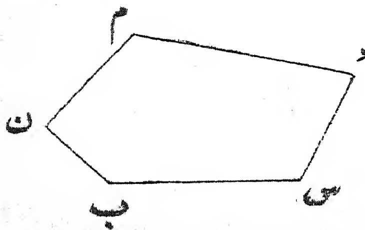
(۲)



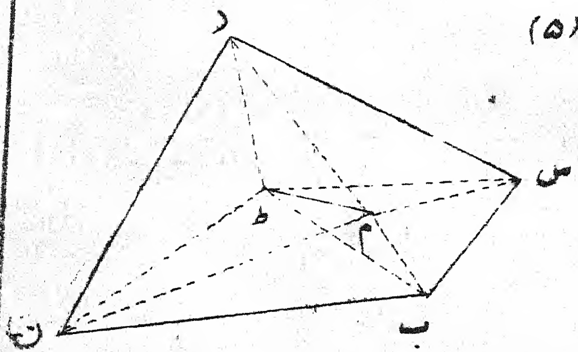
(۳)



(۴)



(۵)



تفصیل حروف

ب ۔ عمدہ خشک لکڑی کا سوا فٹ مربع تختہ ہے جو تپائی ۔
ت ۔ پر بوسیلہ ایک پیچ کے ساکن او متحرک ہو سکتا ہے اور
بالکل مستقیم رکھنے کو اسپرٹ لیول رکھکر اسپر دیکھ لیتے ہین ۔
ف ۔ ایک چوکٹا لکڑی کا کاغذ دبانے کیلئے تختہ ب کے ہم سطح
ہے جسکو حسب ضرورت اُٹھا سکتے ہین اسکا ایک کنارہ مساوی
حصون مین کاغذ پر خطوط متوازی یا عمود کھینچنے کے لئے منقسم ہے
اور دوسرے پر زاویہ لینے کو ڈگریان کندہ ہین ۔

ج ۔ قطب نما کی ڈبیا ہے ۔ د ط د دو شستون والا پیتلی
رولر یا مسطر ہے جسکے کنارے ق سے خط کشی کرتے ہین اور
شستون د د سے جھنڈی کا معاینہ کرتے ہین کبھی کبھی اسپر
مساوی حصہ کا اسکیل بھی کندہ ہوتا ہے ۔

فصل پنجم - لیولنگ اسٹاف۔

لیولنگ اسٹاف Levelling Staff (لیول کے گز) مختلف طرز اور ساخت کے بارہ فیٹ سے ۱۷ فیٹ تک لمبی لکڑی کے ہوتے ہیں۔ انکے ایک جانب وارنش شدہ کاغذ چسپاں ہوتا ہے جسپر سیاہ و سفید نشان اور سیاہ و سرخ ہندسے تمیز کیلئے چھپے ہوئے ہوتے ہیں۔ اور بارہ فیٹ طویل گز اکثر ایک ہی لکڑی کے ٹکڑے کا ہوتا ہے لیکن اس سے زیادہ لمبے گز تین ٹکڑوں میں ایکدوسرے کے اندر نلیوں کی طرح آتے ہوئے بنائے جاتے ہیں تاکہ سفر میں لیجانا سہل ہو۔ پہلا گز اکثر چار انچ اور اندرونی اُس سے چھوٹے ہوتے ہیں۔ اور یہ (Telescopic دوربینی) کہلاتے ہیں دیکھو صفحہ مقابل میں چند طرح کے گزوں کے حصوں کی شکلیں فرق جتلانے کے واسطے بنائی ہیں۔

شکل (۱) گز ساختہ مدرسہ روڑکی کا نمونہ ہے جو دو طرح کا ہوتا ہے بارہ فیٹ طویل ایکتال لکڑی کا اور ۱۵ فیٹ لمبا دوربینی تین ٹکڑ نکا اور دونوں پورے فٹ اور فٹ کی کسر اعشاریہ میں منقسم ہوتے ہیں اور دو مرتبہ کسر اعشاریہ تک پڑھے جاتے ہیں یعنے ہر ایک حصے سیاہ و سفید کی موٹائی مساوی ۱/۱۰۰ وین فٹ کی ہوتی ہے۔ دیکھو جہاں نقطہ دار خط میں ایک کا ہندسہ اور نشان تحریر ہے یہ فٹ کا نشان ہے اور گز پر برنگ سرخ پایا جاتا ہے۔ فیٹ کے کسری حصے ۲-۴-۶-۸ سیاہی سے لکھے ہوئے ہیں۔ اور چونکہ ہندسہ ۱/۱۰۰ واں بلند ہے۔ اس لیئے اسکی ابتدا و انتہاء سے ۱۵.-۲۵-۳۵-۴۵-۵۵-۶۵ وغیرہ پڑھے جاتے ہیں۔ اور بائیں جانب ہر لمبے خط کا بالائی انجام ۱۰.- ۲۰.- ۳۰.- ۴۰.- ۵۰. وغیرہ پر ختم ہوتا ہے۔ جیسا کہ بالمقابل کے اردو ہندسوں سے واضح ہوتا ہے۔ اس امر کے اچھی طرح ذہن نشین کرنے کو سیاہ و سفید نشانوں کو شمار کرلو پھر تمکو لیول مین گز پڑھنا مشکل نہ ہوگا۔

(۲) سوپ وتھ صاحب کے گز سے بھی مثل رڑکی کے گز مذکورہ بالا کے فٹ اور فٹ کی کسر اعشاریہ دو مرتبہ تک پڑھی جاتی ہے اور ہر حصہ مساوی ۱/۱۰۰ وین فٹ کے ہوتا ہے۔ بائیں جانب کے لمبے خط سے ۱/۱۰ واں حصہ اور دائیں طرف ہندسوں کے بالائی خط سے ۱۰.- ۳۰.- ۵۰.- ۷۰.- ۹۰.- اور زیریں خط سے ۲۰.- ۴۰.- ۶۰.- ۸۰.- ظاہر ہوتی ہیں۔ اور بائیں طرف کا ہندسہ پورے فٹ کو تبلاتا ہے۔

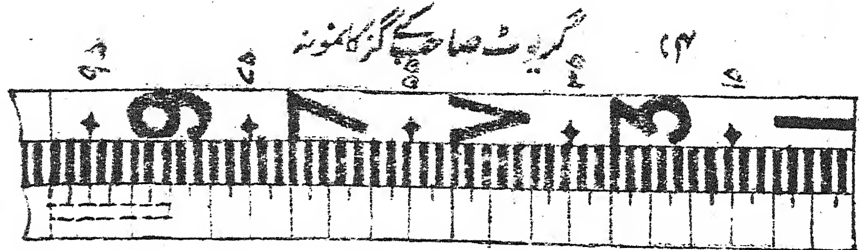
(۳) گز مجوزہ اسٹریچ صاحب کا طرز ہی نرالا ہے۔ سیاہ نوکدار نشان کے مابین فاصلہ ۱/۱۰ دین فٹ اور اس کا نصف ۱/۲۰ دین فٹ کے برابر ہے۔ پورے فٹ اور اس کی کسر کے ہندسے سب بائیں طرف تحریر ہیں اور معکوس اس لیئے لکھے ہیں۔ کہ دوربین مین سیدھے پڑھے جائیں۔ چنانچہ ۱۴ انچ لمبی دوربین سے دس جریب کا فاصلہ صاف صاف پڑھا جاتا ہے۔ اور زیادہ چھوٹے حصے اگر ناظر چاہے تو نظری شمار کرلے۔

(۴) گریوٹ صاحب کے کارخانہ کے گز کثیر الاستعمال ہیں۔ انہیں ہندسہ کا قد ۱/۱۰ دین حصے فٹ کے مساوی ہوتا ہے اور دائیں طرف کے پھول کے نشان سے ۱۵.- ۳۵.- ۵۵.- ۷۵.- ۹۵.- کسر ظاہر ہوتی ہے۔ بائیں طرف کا ہندسہ پورے فٹ کے لیئے ہے۔ اور ہر دہائی پر بھی خط کھینچا ہوا ہے نیز ۱/۲ کی ۱/۲ بھی اس سے باسانی معلوم ہوجاتی ہے فٹ کا نشان انہیں بھی سرخ رنگ کا ہوتا ہے اور گریٹ ٹرگنومیٹریکل سروے کے لیئے جو گز مستعمل ہیں ۱۲.۵ فیٹ لمبے اور ہر دو جانب فٹ اور فٹ کی کسر اعشاریہ میں منقسم ہوتے ہیں۔

LEVELLING STAVES لیول کے گز

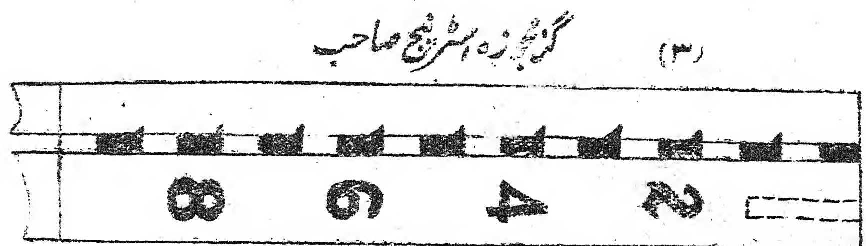
(۴) گریوٹ صاحب کے گز کا نمونہ

GRAVATT'S PATTERN



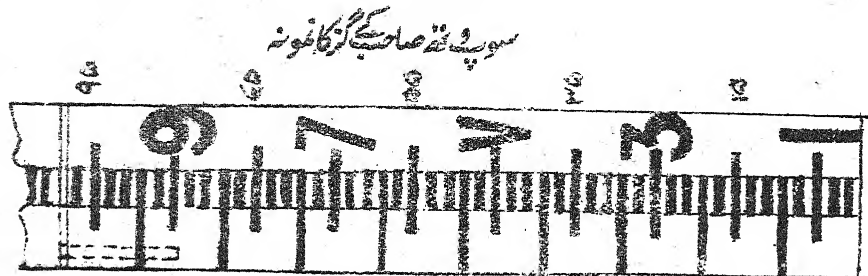
(۳) گز مجوزہ سٹرینج صاحب

STRANGE'S PATTERN



سوپ وتھ صاحب کے گز کا نمونہ

SOPWITH'S PATTERN



رڑکی کے گز کا نمونہ

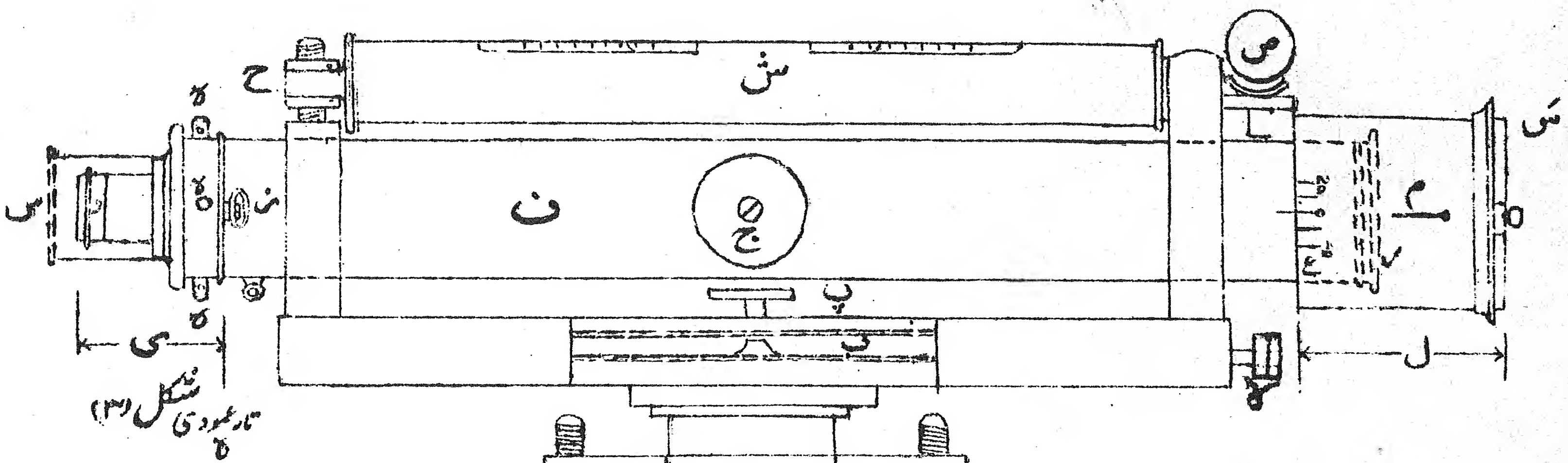
ROORKEE PATTERN

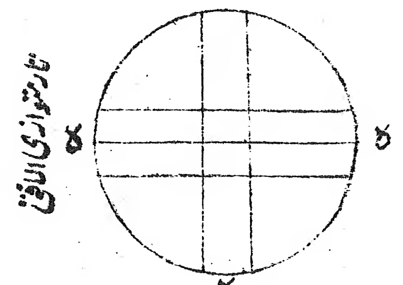


تفصیل حروف

ش	Long Spirit level	اسپرٹ لیول کلاں	س	Cover	ڈھکنا سوراخ دیدنی کا	ب	Compass box	مقناطیسی کمپاس کی ڈبیا
ص	Small ..... „ ......„ ...	اسپرٹ لیول خورد	سَ	Cover	ڈھکنا	ج	Focus screw	فوکس اسکرو
ف	Telescope	دوربین . .	م	Slot	جھری دیدہ بالمقابل دھرتی ہیں	ت	Foot screw	فٹ اسکرو
د	Eye-piece	سوراخ دیدنی	ع	Scale of degrees	درجوں کا پیمانہ	ل	Object glass	شیشہ اشیا کی طرف کا

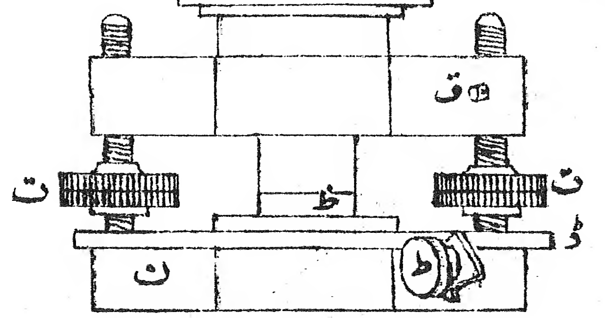
DUMPY LEVEL شبیہ ڈمپی لیول کی



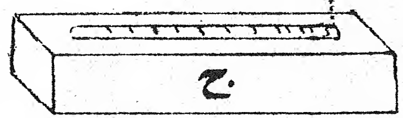


شکل (۳)

Cross Wires تار متقاطع



شکل (۲)



شکل (۱)

Spirit level اسپرٹ لیول

فصل ششم - آلہ لیول کی کیفیت اور طریق استعمال

آلہ لیول LEVEL جو تپائی پر رکھکر برتے جاتے ہیں کئی طرح کے ہوتے ہیں۔ اور اپنے اپنے کاریگروں یا موجدوں کے نام سے مشہور ہیں مثلاً ڈمپی لیول - ٹروئن لیول - وائی لیول وغیرہ اور گو انکی صورتوں اور بعض پرزوں میں کچھ کچھ اختلاف ہوتا ہے لیکن اصول سب کا ایک ہی ہے اسلئے پیمایش کنندہ اگر ایک آلہ کے استعمال سے واقف ہو جائے اور کچھ غور و فکر سے کام لے تو وہ دیگر اقسام کے آلات سے بھی اپنا کام نکال سکتا ہے +

قدیم زمانہ میں جب کوئی نہر نکالی جاتی تھی یا کسی سطح کو ہموار کرنا منظور ہوتا تھا تو اس اصول پر کہ پانی یا تمام سیال اشیا اپنا سطح ہموار رکھتے ہیں اول ایک پانی کی چھوٹی سی نالی کھود کر اسمیں پانی بھر دیتے ہیں۔ اور پھر چند جگہ سطح آب کی بلندی کے پکے نشان بنا کر اصلی کام کو نیچا یا اونچا بناتے تھے۔ چنانچہ یہ عمل اب بھی دہقانوں اور معماروں میں رائج ہے۔ اور ساکن پانی کا سطح ہموار رہنا اس مثال سے بخوبی ذہن نشین ہو سکتا ہے۔ مثلاً کسی سنگین حوض کے ایک گوشہ سے سطح آب کو ناپ کر دوسرے گوشہ کو ناپو۔ اگر معماروں نے احتیاط سے کام کیا ہے تو تمام حوض سے سطح آب ہر چہار گوں میں برابر ہوگا۔ یا کسی دو خم والی نلی میں پانی بھر کر ہموار سطح پر ساکن کرکے دیکھ لو۔ دونوں کھنبیوں میں پانی یکساں بلندی تک صعود کریگا۔ لیکن فی الحقیقت کرۂ ارض گردی ہے۔ اس لئے سطح آب سمندر یا جھیل بھی مانند خشکی کے گردی ہے۔ اور یہ گولائی سطح سمندر پر ایک میل دوری میں چار انچ اور سطح خشکی پر آٹھ انچ حساب کیگئی ہے۔

چونکہ پانی کی نالی کا بہت دور ساتھ ساتھ لیجانا سہل کام نہیں تھا۔ اس لئے معماروں نے ایک اور آبی لیول سطح ہموار کی جانچ کے لئے ایجاد کیا جسکی شکل اور کیفیت صفحہ ۹۳ میں درج ہے۔ نیز اسی طریق پر اسپرٹ لیول بنائے گئے ہیں۔ دیکھو شکل (۱) صفحہ مقابل ت ج لکڑی کے ظرف میں د ایسی شیشے کی نلی چپاں ہے جسپر مساوی الفاصلہ خطوط کندہ ہیں۔ اور چونکہ نلی میں کچھ خلا باقی ہے۔ اسلئے اگر ہموار سطح پر اسکو رکھا جائے تو پانی کا بلبلہ وسط میں رہتا ہے۔ ورنہ دائیں یا بائیں طرف ہو جاتا ہے پیشتر ایسی نلیوں میں پانی بھرتے تھے لیکن پانی سرد ملکوں میں جم جاتا ہے اسلئے بجائے اسکے اسپرٹ واین بھرتے ہیں +

اب ہم ڈمپی لیول کا حال بیان کرتے ہیں دیکھو شکل (۱) ح ک اور ت چھوٹے اور بڑے اسپرٹ لیول ہیں۔ دوربین ق کے اندر ایک پیتلی نلو ایسا ہے کہ پیچ ج کے حرکت دینے سے مع پرزہ می کے باہر کیطرف چند انچ نکل آتا ہے ق حرف ڈھکنا ہے اور ۃ د شیشو بھی ایسے خورد بین ہے جیسے گھڑی ساز کام میں لاتے ہیں ک ک ک کا چار کیلیں ہیں انکے نیچے کبھی تین یا چار یا پانچ ٹکڑے لکڑی کے نمبر کے موافق شکل (۲) بحالت قائمہ الزاویہ نصب ہوتے ہیں۔ اور خورد بین د کو قدرے باہر کیطرف حرکت دینے سے بہت صاف نظر آتے ہیں اور چونکہ انکی صحت پر آلہ لیول کی خوبی منحصر ہے اس لئے بلا ضرورت کیلوں ک ک کو چھونا بھی اچھا نہیں +

ت دوربین کے آخری سرے پر ایک لینز LENS محدب شیشہ ہے جسکو آتشی شیشہ اور کلاں نما شیشہ بھی کہتے ہیں اسکے کنارے پتلے اور وسط موٹا ہوتا ہے اگر ایسے شیشے کو آفتاب یا روشنی کے سامنے زمین کے قریب تھامیں تو روشنی کا ایک تل بندھ جاتا ہے۔ اور جسقدر شیشہ کو زمین سے بلند کریں وہ تل بشکل دائرہ پھیل کر غائب ہو جائیگا ایسا ہی شیشہ فوٹوگرافی کے کمرے میں ہوتا ہے اس تل کو اصطلاح

انگریزی میں فوکس FOCUS کہتے ہیں۔ لینز کا کام یہ ہے کہ جب دوربین
کو بیول کے گز یا جھنڈی کیطرف کریں تو اسکی شبیہ انہیں منعکس ہو جاتے اور
پرزہ ق کا یہ فائدہ ہے کہ اس عکس کو بڑا کر کے صاف صاف ظاہر کرے۔
اور چونکہ صاف پڑھنے کے لئے لحاظ نظر کے شیشہ کو آگے پیچھے کرنا چاہئے
اس لئے یہ عمل پیچ ج سے جسکو فوکس اسکرو کہتے ہیں پورا ہوتا ہے
اور اس عمل کو فوکس کرنا کہتے ہیں ؎

ن۔ ڈھکنا ہے جسکو دہوپ کے وقت انعکاس شعاع روکنے کو ف پر چڑھا
لیتے ہیں اور س کو کھولکر کام کرتے ہیں م م بالمقابل دو چہریاں ہیں جو
پیمانہ ع سے ۴۰ درجے تک کا ارتفاعی زاویہ پڑھنے میں کار آمد ہیں ق۔
کمپاس باکس۔ مقناطیسی کمپاس کی ڈبیا بطور پرزمیٹک کے افقی زاویے
پڑھنے کیلئے ہے۔ حلقہ ب پر نصف درجہ تک کے نشان خط استمال سے ۱۰
درجے چھوڑ کر کندہ ہیں کیونکہ جھنڈی کو اول دوربین میں معائنہ کر کے شیشہ پ
سے جو مقناطیسی سوئی سے ۹۰ درجے ہٹا ہے ڈگریاں پڑھتے ہیں اور
شیشہ سے نیچے ڈبیا میں ایک کیل نکلی ہوئی ہے وہ جس درجہ پر منطبق ہو وہی
بیرنگ جھنڈی معائنہ شدہ کی ہوتی ہے حلقہ پر ہر دس درجے کا ہندسہ سیدھا
لکھا ہوا ہوتا ہے اور اس کمپاس کو آلہ دوربین سے کچھ تعلق نہیں ہے نیز ح سوئی بند کرنیکا
پیچ ہے۔ پرزہ ق س ط۔ ذ۔ ط اور ن کا فعل صفحہ مقابل میں پڑھو ؎

طریق استعمال آلہ۔

جب پیمائش کنندہ کو یقین کامل ہو جائے کہ آلہ بہمہ پیچ درست ہے تو لازم ہے کہ
جہاں سے کام شروع کرنا ہے اسکے قریب کوئی پکی عمارت یا پل یا کنواں
تلاش کر کے کسی مقام محفوظ میں چکر ⊙ یا ⊥ کا نشان آہنی چینی یا ارکول سے
بند سے تاکہ باد و باراں سے محفوظ رہے۔ اسکو مقام کہتے ہیں اگر کوئی محفوظ جگہ
دستیاب نہ ہو تو کھونٹی لگا کر کام شروع کرو لیکن اثنائے پیمائش میں دو ایک ایسی
جگہ کوئی اچھا مقام یا پرانا درخت مل جائے تو اسکو بنچ مارکس بنا دینا چاہئے۔

یعنے جگہ گز پر چڑھ کر نشان بنا دیں اور جسطرف کو پیمائش کرنی منظور ہو اس سمت میں
جہاں تک دوربین میں گز صاف صاف نظر آسکے ایک جھنڈی نصب کرا دیں اور گز کو
مقام اول پر بالکل عمودی حالت میں کھڑا کرا کر جریب پھیلا دیں پھر ڈنڈا ہائی یا تین
جریب پر تپائی کھڑی کر کے موافق بیان صفحہ ۹۰ عمل کریں اور جب تپائی مع
آلہ قایم ہو جاتے تو خوردبین د کو اسقدر باہر نکالو کہ اندرونی تار صاف اور
موٹے نظر آویں پھر دوربین ف کو اول مقام کے گز کیطرف کر کے پیچ ج
کو اسقدر حرکت دو کہ گز کے چھوٹے چھوٹے حصے بھی اچھی طرح دکھائی دینے لگیں
اسوقت اسپرٹ لیول ش کے بلبلے کو دیکھو کہ ٹھیک وسط سے کسقدر ہٹا ہوا ہے
اور جس قدر ہٹا ہوا ہو اسکو صرف ایک نٹ ٹکڑو ت سے وسط میں لاکر دوربین کو
نصف دایرہ میں حرکت دو اور ش کے بلبلے میں جو فرق ہو اسکو باقی دو نٹ اکڑو
سے وسط میں لاؤ اور پھر دوربین کو اصلی جگہ پر لاکر دیکھو کہ بلبلا وسط میں ہو گیا
یا نہیں اگر وسط میں نہ ہو تو یہی عمل کرو حتی کہ وہ عین وسط میں ہو جائے یعنے
دوربین کو خواہ کسی سمت میں حرکت دو بلبلا وسط میں رہے اسپرٹ لیول
ش چونکہ پیوستہ ہے وہ خود ہی ش کے ساتھ درست ہو جاتا ہے اب بعد ازیں
سے پیچھے گز کے نشان کو معاینہ کرو اور جس نشان پر تار متوازی الافق منطبق
ہو اسکو پڑھ کر لیولنگ فیلڈ بک کے خانہ Back میں لکھ دو (دیکھو صفحہ ۹۵)
اسکو بیک سائٹ (پچھلا مشاہدہ) بولتے ہیں پھر گز کو جھنڈی کے میانی فاصلہ
پر چند جگہ رکھوا کر دیکھو اور درمیانی خانہ میں لکھو اور بعد مقام جھنڈی
گز کھڑا کر کے پڑھو یہ فور سائٹ (اگلا گز) کہلائیگا۔ اسکو پڑھ کر خانہ
Fore میں درج کرو اور کیفیت کے خانہ میں ضروری اشارات اور
خاص خاص بنچ مارکس کے فاصلے بھی لکھتے جاؤ پھر دوربین کو اٹھا کر جھنڈی کے
آگے لے جاؤ اور عمل مذکورہ بالا کر کے جھنڈی والے گز کو پڑھو اور بیک میں لکھو
یعنے جو گز فور تھا وہ اب بیک سمجھا جائیگا جیسا کہ صفحہ ۹۵ سے بخوبی عیاں ہے اور ہر نا
کام کسی پکے مقام پر یا میخ لگا کر ختم کرنا چاہئے تاکہ دوسرے روز دقت نہ پڑے

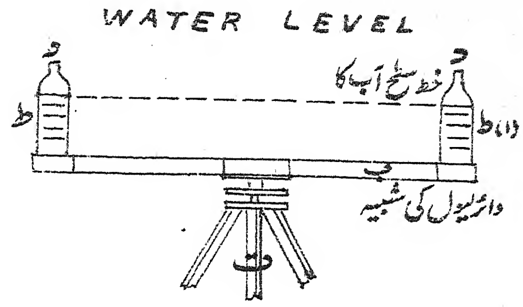
(۱) واٹر لیول Water Level لیول آبی ایک سادہ قسم کا آلہ زمین کے نشیب و فراز دریافت کرنے کے واسطے موضوع ہوا تھا - اگرچہ اسکا عمل نہایت صحت سے سرانجام نہیں پاتا پھر بھی عام کاروبار کیلئے بہت اچھا اور کم قیمت ہے اور معمولی کاریگر اسکو بنا سکتا ہے ؛

(ب) پیتل کی ۳ فیٹ لمبی نصف انچ موٹی سلاخ ہے جسکے انجاموں پر پیتلی حلقوں میں دو بوتلیں ط ط جنپر مساوی نشان کندہ ہیں نصب ہیں اور منہ پر دو کارک د د اسلئے ہیں کہ رنگین پانی جو برائے استعمال انمیں بھرا جائے تاکہ تپائی ق پر چڑھاتے وقت نہ گرے -

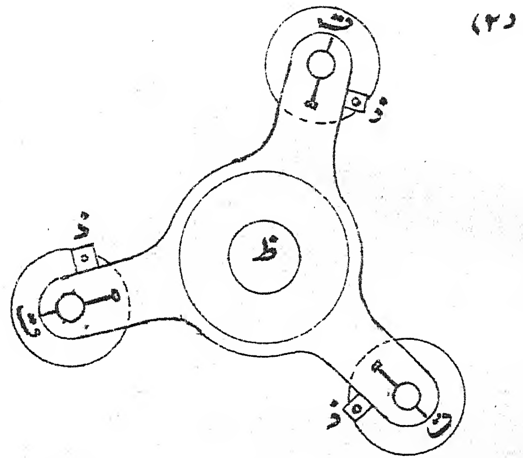
طریق استعمال

تپائی کو ہموار کھڑا کرکے آلہ کو اسپر رکھو - اگر سطح آب دونوں بوتلوں کی ہم پیمانہ ہو تو بہتر ورنہ تپائی کے پایوں کو آگے پیچھے حرکت دو اور لیول کا گز پڑھنے کیلئے آنکھہ کو سطح آب کی سیدھہ میں کرکے گز کو کھڑا ہو تو دوسری بوتل کی سطح آب کا خط جہاں لیول کے گز (لیول اسٹاف) کو قطع کرے پڑھ کر درج فیلڈ بک کرو اور یہ آلہ فرانس کی ایجاد ہے - کنٹورنگ سروے اور فوجی پیمائش کے لئے نہایت کارآمد اور مختصر ہے (۲) و (۳) یہ پرزہ تپائی کے ساتھ بوسیلے پیچدار وسطی حلقے کے اسپر کس دیا جاتا ہے - لیکن یہ دو پرزے ہیں - ن یہ پرزہ ڈ متحرک رہتا ہے اور پیچ ط سے ساکن ہو سکتا ہے اور د د تین سوراخ ایسے ہیں جن میں فٹ اسکرو ف ف کی گھنڈیاں اس طرح بیٹھہ جاتی ہیں کہ ایک پرزہ دوسرے پر وصل ہو جائے لیکن پہلے پرزہ ق کے وسطی سوراخ میں آلہ لیول رکھکر پیچ ط نیچے سے کس دیتے ہیں اُس وقت تپائی اور آلہ ایک جسم ہو جاتا ہے اور ایک جگہہ سے دوسری جگہ لیجانے میں گرنے کا احتمال نہیں رہتا -

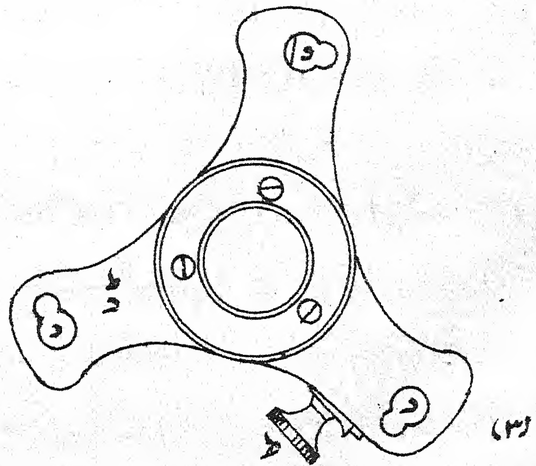
اور پیچ د د اس لئے بنائے گئے ہیں کہ جب عرصہ دراز کے استعمال سے فٹ اسکرو ف ف گھس جائیں تو انکو بائیں طرف کس دیں اس عمل سے وہ تنگ ہو جائینگے - غرض ان پرزوں کو اگر ایکبار غور سے کھول اور بند کرکے دیکھہ لیا جائے تو وہ بھول نہیں سکتے ؛



پٹ نقشہ پرزہ ق کا جو پرزہ ڈ ن پر رکھا جاتا ہے



پٹ نقشہ پرزہ ڈ اور ن کا جو تپائی کے ہمراہ رہتا ہے



حال لیولنگ فیلڈ بک کا

صفحہ مقابل مین اس کتاب کا نقشہ درج ہے یہ آٹھ انچ لمبی اور ۵ - انچ چوڑی ہوتی ہے اور تمام صفحون پر موافق نقشہ صفحہ مقابل کے خانے چھپے ہوئے ہوتے ہین - دیکھو نقطہ دار خط عمودی تک کتاب کا پورا ایک صفحہ اور دوسرے صفحے کے ریمارک کا خانہ بوجہ عدم گنجائش چھوٹا بنا کر دکھلایا ہے شخص پیمائش کنندہ دو ربین مین گز پڑھ پڑھ کر پچھلے درمیانی اور اگلے مشاہدات کے خانہ مین درج کرتا جاتا ہے اور یادداشت کے لئے جس جس مقام پر آلہ بیول رکھتا ہے اُس کے نمبر شمار یا حروف تہجی (C.B.A) وغیرہ خانہ اول مین لکھ لیتا ہے - نیز وہی نمبر اُس مقام کی کھونٹی پر لکھوا دیتا ہے - اگر کسی مقام کی بیرنگ مطلوب ہوتی ہے تو بذریعہ کمپاس کے معاینہ کر کے دوسرے خانہ مین درج کر لیتا ہے - اور تیسرے خانہ مین وہ فاصلے بھرتا ہے - جو جریب سے ناپے گئے ہین نیز ریمارکس کے خانہ مین خاص خاص ضروری اشارات جس سے زمین کی حالت معلوم ہو اور بنچ مارک کی دوری چین لائین (جریبی خط) سے مع مختصر تشریح کے لکھتا جاتا ہے - چنانچہ زمین کی کیفیت مفصلہ ذیل اشارات سے بخوبی معلوم ہو جاتی ہے -

بنجر - مزروعہ - غیر مزروعہ - پہاڑی - ریتیلی - جوہڑ - جھیل - نالے کی تہی اور کنارے جنگل اور اُس کے اقسام - پکی اور کچی سڑکین - کچے اور پکے کنوئین وغیرہ خاص خاص بنچ مارک کے اشارے ریمارکس کے خانہ مین ضرور دکھلانے چاہئیں - جیسا کہ ہم نے کچہری کے مکان کی کرسی پر اور کام بند کرتے وقت پکے کنوئین پر تیر کا نشان بنا کر ظاہر کیا ہے اتنا کام سرویئر کو بتیس سے فیلڈ (کھیت) مین کرنا پڑتا ہے - اور بوقت فرصت یا مقام پر واپس آکر وہ فیلڈ بک کو اسطرح مکمل کرتا ہے -

نشیب و فراز دریافت کرنا

اگر پچھلا گز بہ نسبت درمیانی یا اگلے گز کی تعداد مین زیادہ ہے تو فراز سمجھو اور تفریق کر کے (فراز) کے خانہ مین لکھدو اور جو درمیانی گز یا اگلا گز بہ نسبت پچھلے گز کے زیادہ ہے تو اُسکو (نشیب) جانو اور تفریق کر کے نشیب کے خانہ مین درج کر دو جیسا کہ ہمنے کیا ہے - چونکہ عمل لیول کا مقصد یہ ہے کہ دو مقامات کے درمیان بلندی و پستی کا حال معلوم ہو جائے اسلئے جائے شروع پیمائش پر ایک فرضی خط جسکو ڈیٹم لائین کہتے ہین - بلحاظ اُس قطعہ زمین کی پستی و بلندی کے جسمین پیمائش کرنی مطلوب ہے مقرر کرتے ہین - یعنے اگر سطح زمین زیادہ ناہموار نہین ہے تو کم از کم ۱۰۰ فیٹ بلند اور جو پہاڑ زمین کو ناپنا ہے تو ہزارون فیٹ مقرر کیا جاتا ہے - اور اس عدد مفروضہ مین سے نشیب و فراز حاصل شدہ کو گھٹایا اور بڑھایا جاتا ہے اور جو عدد اس طرح پر حاصل ہوتا ہے - اس کو اصطلاح مین ریڈیوسڈ لیول رکھتا یا ہوا لیول یا حاصل شدہ ہمواری) بولتے ہین اور ریڈیوسڈ لیول کے خانہ مین درج کر دیتے ہین - ریڈیوسڈ لیول کے حاصل کرنے کی ایک تو یہ تدبیر ہے - جو بیان ہوئی اور دوسری وہ ہے جس مین نشیب و فراز بھی نکالنے نہین پڑتے - بلکہ بیک ریڈنگ (پچھلے گز کے مشاہدہ) کو عدد مفروضہ مین جمع کر کے درمیانی اور اگلے گز کے عددون کو تفریق کر کے خانہ ریڈیوسڈ لیول مین لکھتے جاتے ہین اور جس جگہ پچھلا گز ملتا ہے - اُس کو پھر جمع کر کے درمیانی اور اگلے گز کو تفریق کرنا شروع کرتے ہین - تم خود صفحہ مقابل کے اعداد کو اسطرح پر گھٹا کر دیکھ لو - ریڈیوسڈ لیول کے صحت کی پڑتال پیمائش کنندہ کو ہر صفحہ پر اس طرح کرنی چاہئے کہ پچھلے اور اگلے گز کے مجموعہ کو ایکدوسرے مین سے اور ریڈیوسڈ لیول اول کو آخری ریڈیوسڈ لیول مین سے گھٹا کر دیکھین اگر ہر دو حاصل تفریق مساوی ہین تو عمل صحیح ہے - ورنہ غلط اور اسطرح نشیب و فراز کے مجموعہ کو بھی گھٹا کر امتحان کر سکتے ہین اور اس سے نقشہ بنانیکا حال حصہ چہارم مین بیان کیا جائیگا -

No. of Station. مقام کے نمبر	Bearing. بیرنگ	Distance. فاصلہ	Readings. مشاہدات			Height of Instrument or بلندی آلہ		Reduced Level ریڈیوسڈ لیول	Remarks. اشارات
			Back. پچھلا گز	Intermediate. درمیانی گز	Fore. اگلا گز	Rise. فراز	Fall. نشیب		
A	70°	0	5.60					100.00	B.M. on south plinth of small cause court.
		100		3.12		2.48		102.48	
		200		5.11			1.99	100.49	
		250		6.35			1.24	99.25	
B	30°	300	4.80		8.30		1.95	97.30	Foot path.
		400		3.40		1.40		98.70	
		450		2.11		1.29		99.99	
		500		4.50			2.39	97.60	
C	250°	560	5.80		6.78		2.28	95.32	
		600		7.72			1.92	93.40	Bed of Nula.
		700		6.40		1.32		94.72	
		800		3.20		3.20		97.92	Cultivation.
		900	6.18		5.11		1.91	96.01	"
		930		5.91		.27		96.28	"
D		1000			4.29	1.62		97.90	B.M. on P.W. 50 ft. left R.L. = 102.30
			22.38		24.48	11.58	13.88		
			مجموعہ پچھلے گز کا		مجموعہ اگلے گز کا	مجموعہ فراز	مجموعہ نشیب		
									24.48 اگلے گز کا مجموعہ 100.00 ابتدائی ریڈیوسڈ لیول
									22.38 پچھلے گز کا مجموعہ 97.90 آخری ریڈیوسڈ لیول
									2.10 باقی 2.10 باقی

Specimen of Levelling Field Book. نمونہ لیولنگ فیلڈ بک کا

مناسب اور بہتر تو یہ ہے کہ جب کوئی اوزار خراب ہو جائے تو اسکو
کسی ہوشیار کاریگر سے درست کرائین مگر بحالت عدم موجودگی ایسے شخص
کی یا بصورت خفیف خرابی کے اسکو خود ہی ٹھیک کر لینا چاہئے
تاکہ ہرج کار نہو۔

پرکار اور جدول زیادہ تر کام مین آنیکی وجہ سے جلد خراب
ہو جائیں تو انکو اسطرح پر درست کرنا چاہئے۔

اگر پرکار کا قبضہ ڈھیلا ہو جائے تو آہنی کنجی سے جسکا ذکر پیشتر
گذرا اچھی طرح پر کس دو یا ہتوڑی کی چوٹ لگا کر دبا دو مگر چوٹ
آہستہ آہستہ لگاؤ تاکہ بہت سخت نہو جائے۔

اگر نوکین موٹی ہوگئی ہون اور کام کرتے وقت سطح کاغذ سے
پھسل جاتی ہون یا دونون مین کچھ فرق آگیا ہو تو باریک
ریتی سے یا پتھری پر گڑکر بناؤ مگر نوک اندرونی جانب سے
سیدھی اور بیرونی اطراف سے گول یا سہ پہلو قریب گول
کے ہو اور نوک مثل سوئی کے باریک اور تیز نہ کرو ورنہ کاغذ
کی سطح کے پار ہو جائیگی بعد گھسنے کے ہر دو ساقون کو بند کر کے
دیکھو گر نوکین بالمقابل ملجائین اور درمیان مین کچھ فاصلہ
باقی نرہے تو سمجھو کہ آلہ درست ہو گیا۔

چند ماہ کے استعمال سے جب جدول سے صاف اور ہموار
خط نہ نکل سکے تو اسکا پیچ بند کر کے پتھری پر پانی یا تیل
لگا کر اسطرح گھسو کہ زیر و بالا برساوی گھسے جائین مگر
جدول کے ہاتھ کو قریب ۲۰ درجے کے زاویہ مین سطح پتھری
سے بلند رکھنا چاہئے پھر کپڑے سے پونچھ کر کلان نما شیشہ
مین جسکو لینز بولتے ہین دیکھو اگر ہر دو برابر ہو گئے
ہون تو بہتر ورنہ پھر آہستہ آہستہ گھسو مین بعد پیچ
کو ڈھیلا کر کے اطراف کے کنارون کو بھی گھسنا چاہئے
اور چند بار کے تہہ کو توسی خطوط مین بھی پتھری پہ
حرکت دو تاکہ نوک کے پاس اگر کوئی زوائدہ
گیا ہو تو صاف ہو جائے پھر اچھی طرح دھو کر
سیاہی بھر دو اور کاغذ پر خط لگا کر دیکھو اگر درست نہو پھر
بھی عمل کرو مبتدی کے لئے یہ کام لطف گھٹنے کا ہے مگر
بعد مشق ۵ سٹ مین درست ہونا ممکن ہے بہرحال زود کاری
نتیجہ پشیمانی ہے۔

جو پیچ سختی سے حرکت کرے اسمین قدرے روغن بادام
ورنہ سرسون کا تیل لگا دو اسپرنگ بو ین یا اسپرنگ
پر نسیل کو بالکل بند کر کے رکھنا مناسب ہے کیونکہ نشانہ پر زور کمانی
پر رہتا ہے اور چند روز بعد اسکا کمزور ہو جانا لازمی
ہے۔

سٹ اسکوائر خواہ لکڑی کے ہون یا ؤلکینائٹ کے ہر
حالت مین کیل پر لٹکا دینا یا ہموار سطح پر رکھنا بہتر ہے
اگر گرمی کی موسم مین لکڑی کے سٹ اسکوائر یا ٹی اسکوائر
خمدار ہو جائین تو قدرے نم کر کے سطح ہموار پر بوجھ کے نیچے دبا دو
سیدھا ہو جائیگا۔ مگر دباؤ اسکی تمام سطح پر یکسان ہونی
چاہئے۔

آلات پیمائش کا درست کرنا سہل نہین ہے جہانتک ممکن
ہو اچھی کاریگر سے درست کراؤ اور معمولی خرابیون کو رفع
کرنا صرف تھوڑے غور و فکر پر موقوف ہے اور کاریگر سے مراد
عام لوہار نہین ہے بلکہ ایسا شخص ہونا چاہئے جو محکمہ الخبیری کے
آلات بنا سکتا ہو اور انکے اصول سے واقف ہو۔

فہرست مضامین حصۂ دوم سوم۔ چہارم و پنجم کلید نقشہ کشی

باب دوم علامات

باب سوم پلوٹنگ

باب چہارم انگریزی حروف تہجی کی مشق

حصۂ پنجم

عملیات فوٹو زنکو و فرو ٹائپ و قواعد مساحت و نمونہ تخمینہ عمارات مع فرہنگ مصطلحات مستعملہ محکمہ انجنیری۔

باب اول عملیات نو ایجاد۔

باب دوم مساحت و تخمینۂ عمارت وغیرہ

باب سوم پیمائش

باب چہارم اصطلاحات

خاتمۂ کتاب

حسب ضابطہ رجسٹری ہو چکی ہے

کلیدِ نقشہ کشی

جس کے پانچ حصے ہیں

حصہ دوم

از تالیفات فیض آیات جناب منشی احمد علی خان صاحب

فرزندِ ارجمند جناب نواب محمود علی خان صاحب دہلوی

استفادۂ طلباء و شائقین فنونِ نقشہ کشی و مصوری کے واسطے

سنہ ۱۹۰۲ء

مرکنٹائل پریس انارکلی لاہور میں چھپا

بار اول

۵۰۰ جلد

رسالہ مرقع الوان

شاید چند ہی مصوّر اور نقشہ نویس ایسے ہونگے کہ جو جو رنگ وہ روزمرہ استعمال کرتے ہیں اُنکی اصلیت سے بھی واقفیت رکھتے ہوں اور عدم واقفیت کا نتیجہ کبھی اچھا نہیں ہوتا اسلئے ہمنے بکوشش تمام رنگونکی پیدایش اصلیت اور کیمیائی تغیر و تبدل کا اصل حال اور اُنکے بنانے کی پوری پوری ترکیبیں دیسی اور انگریزی طور پر لکھی ہیں اور چونکہ رنگ کے نام اور حال پڑھنے سے رنگت کا ذہن نشین ہونا ناممکن ہے اِس لئے ۲۷ رنگوں کے نمونے بھی دکھلا دئے ہیں بہت سے معزز اخبارات مثل پیسہ اخبار۔ اخبار عام۔ و اخبار اودھ نے اسپر ریویو بھی کئے ہیں جن سے رسالہ کا مفید ہونا اظہر من الشمس ہے۔ الغرض نقشہ نویس۔ مصوّر سب اور سیر اور نقاشوں کے گھر میں اسکی ایک ایک جلد کا ہونا ازبس ضروری ہے قیمت مع محصولڈاک عصہ

المشتہر

ہیچمداں احمد علی خان خلف نواب محمود علیخاں صاحب نقشہ نویس بازار انارکلی لاہور

فہرست مضامین حصۂ دوم کلید نقشہ کشی

آخر صفحوں پر فہرست مضامین حصص دیگر ملاحظہ ہوں ۔



آنجا کہ کمال کبریائے تو بود
عالم نمے از بحر عطائے تو بود

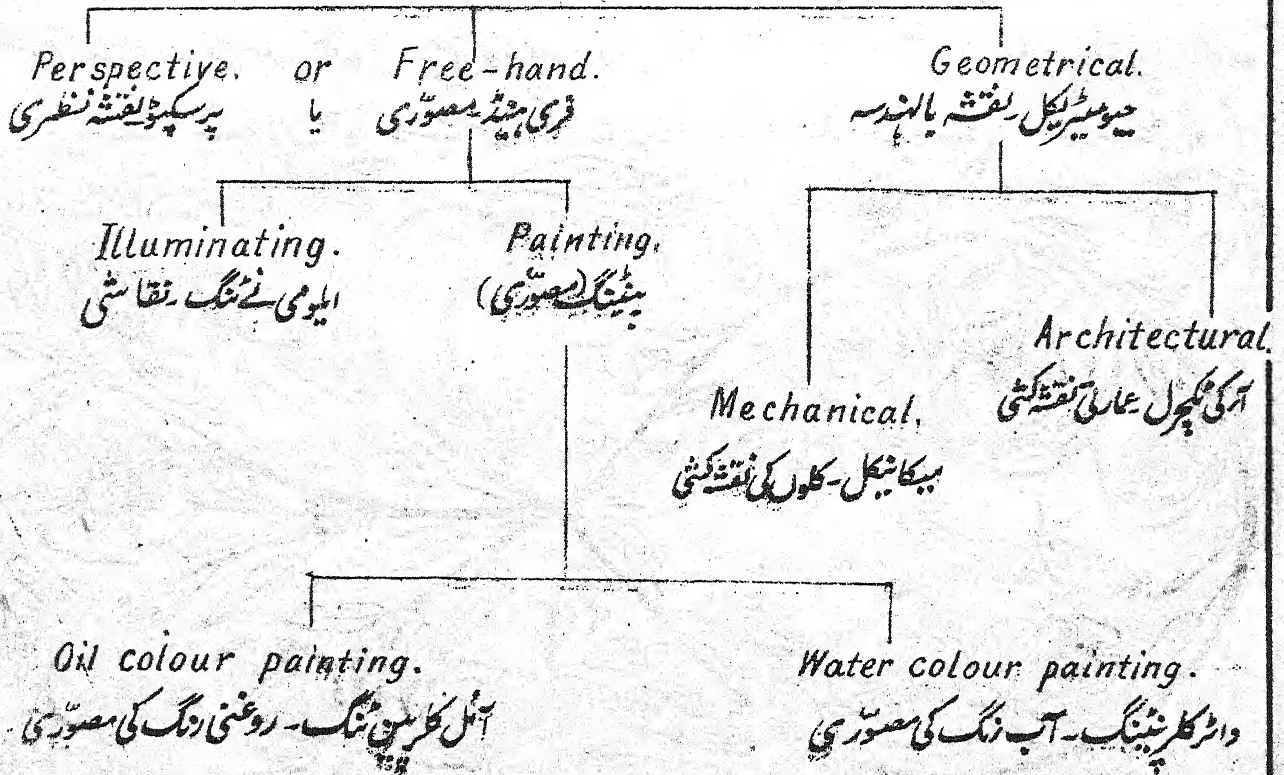
ما را چہ حد حمد و ثنائے تو بود
خود حمد و ثنا توسزائے تو بود

جو شخص دنیا میں کچھ سیکھنا چاہتا ہے اسکو مستقل مزاجی اور غور و خوض کا عادی ہونا چاہئے جسطرح کسی مضمون کے بیان کرنے سے پہلے لکچرار (تقار) اپنے دلمیں مضمون کے معنی و مطالب اور نتیجے کو سوچ لیتا ہے اسی طرح نقشہ یا شکل بناتے وقت مبتدی کو اچھی طرح ذہن میں خیال جما لینا فرض ہے اسکو ہر خط کے معنی سے جو اسکی قلم سے نکلیں آگاہ ہونا واجب ہے کیونکہ نقاط و خطوط کا مجموعہ شکل ہوتا ہے اور شکل درحقیقت انسانی خیالات کا فوٹو ہے۔

انسان کو ہمیشہ محسوسات کا خیال آیا کرتا ہے اور چونکہ محسوس شئے کچھ نہ کچھ شکل رکھتی ہے اور شکل کے لئے حدیں لازمی ہیں لہذا کسی شئے کا زبانی یا تحریری حال بیان کرنا یا نقشہ بنا کر جتلانا ایک ہی بات ہے۔ ہاں نقشہ ایسا ہونا چاہئے کہ ناظر اسکو دیکھکر بنانے والے کے دلی خیالات کو سمجھ لے۔ کیونکہ جسطرح حرفوں کے ملاپ سے لفظ اور لفظوں سے جملے بنکر پڑھنے والے کے دلمیں پورا اثر کرتے ہیں اسی طرح نقاط و خطوط علم نقشہ کشی کے حروف تہجی ہیں جنکے اجتماع سے شکلیں بنتی ہیں اگر فرق ہے تو یہ ہے کہ جس شبیہ یا منظر کے حال کو ہم سو صفحوں میں بھی لکھکر بخوبی ادا نہیں کر سکتے وہ ایک سطح کاغذ پر بحالت نقشہ اپنے پورے معنی ظاہر کر دیتا ہے۔ اب یہ سوال بخوبی ادا نہیں کر سکتے وہ ایک سطح کاغذ پر بحالت نقشہ اپنے پورے معنی

ظاہر کر دیتا ہے + اب یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ ڈرائنگ کسکو کہتے ہیں چنانچہ Drawing کے
لغوی معنی کھینچنے کے ہیں لیکن اصطلاح میں فرضی نشانوں کو خواہ وہ کسی سطح پر اور کسی مصالح سے
بنائے جائیں ڈرائنگ کھینچنگے ۔ جس کی دو بڑی قسمیں ہیں ۔ ایک کو جومیٹریکل ڈرائنگ -----
----- Geometrical Drawing نقشہ بالہندسہ اور دوسرے کو فری ہینڈ
ڈرائنگ ----- Free hand Drawing مصوری بولتے ہیں چنانچہ قسم اول میں
قطعہ زمین ۔ محل ۔ مکان ۔ حمام ۔ حوض ۔ مندر ۔ قلعہ ۔ تماشہ گاہ ۔ مسجد ۔ مہمان سرائے ۔ خانقاہ
مقابر ۔ نہر ۔ پل ۔ بندر ۔ جہاز ۔ انجن ۔ ریلوے ۔ تمام اقسام کی کلوں اور مشینوں کے نقشے شامل ہیں
جو خاص قواعد کی رو سے پیمانے اور آلات کی مدد سے تیار کئے جاتے ہیں اور قسم دوم میں مظاہر
مناظر قدرت یعنی ابر و باراں ۔ کوہسار ۔ لالہ زار ۔ جنگل ۔ کھیت ۔ گھاٹی ۔ دریا ۔ سمندر ۔ آفتاب ۔ ماہتاب ۔ انسان
حیوان ۔ چرند ۔ پرند اور تمام مذکورہ بالا اشیاء کی شبیہ کھینچنے کے قواعد مشتمل ہیں جسمیں بجز عمل پرسپکٹو (نقشہ نظری)
کوئی پیمانہ استعمال نہیں ہوتا ۔ چنانچہ نقشۂ ذیل ملاحظہ ہو *

ڈرائنگ یا نقشہ کشی | Drawing.



مذکورہ بالا ہر دو عمل میں بڑا فرق یہ ہے کہ ہندسہ عملی میں حساب سے کام لیا جاتا ہے اور نقشے کے ہر حصّہ کو حسب خواہش اسکیل (پیمانے) سے ناپ سکتے ہیں لیکن مصوّری میں آنکھ کے حکم پر ہاتھ کو کام کرنا پڑتا ہے اور اگرچہ اس قسم کا نقشہ بھی اصلی شے سے کچھ نسبت ضرور رکھتا ہے لیکن اُسکے حصّوں کو ناپ نہیں سکتے - بعض اصحاب پرسپکٹو کو ڈرائنگ کی تیسری قسم قرار دیتے ہیں لیکن ہمارے خیال میں وہ قسم دوم میں شامل ہے اور ہم کم و بیش ان سب اقسام کا حال اس کتاب کے آیندہ حصّوں میں سکھلانے کی کوشش کرینگے -

واضح رہے کہ جو طلباء کتاب کے مشکل سوال کو چھوڑ کر آگے بڑھ جاتے ہیں وہ کچھ نہیں سیکھ سکتے وہ مفت میں بدقسمتی کا گلہ کرکے اپنے آپ کو بدنصیب تصور کرتے ہیں - وہ بعینہٖ اُس کسان کی مانند ہیں جو اپنے کھیت کی نرم زمین میں خوشی خوشی ہل چلائے اور سخت زمین کو بلاسعی کئے یہ کہکر چھوڑ دے کہ اگر پیدا ہونا ہے تو اِس قطعہ میں بھی ہو جائیگا - اور جب اُسکے ہمسایہ کسان خرمنِ مراد سے نہال ہو تو وہ بےمہریٔ زمانہ اور کجرویٔ فلک کی شکایت کرے اُسوقت بھلا کون صاحب دانش ایسا ہے جو اُسپر مضحکہ نہ کرے گا ۔

اے دوستو جو دقّت یا مشکل سبق میں پیش آئے شکستہ دل مت ہو یاد رکھو - ہر غلطی ہمارے لئے اچھا سبق ہے - اس پُرمضمون چھوٹی سی مثل کو نہ بھولو کہ کرنے کی بدّیا ہے - واقعی تمام علوم و فنون مزاولت اور مشق سے کاسۂ سر میں محفوظ رہتے ہیں اور اکثر طالب علم کرتے کرتے اپنے استاد سے بھی گوئے سبقت لیجاتے ہیں ۔



باب اوّل ہندسہ عملی یا جیومیٹریکل ڈرائنگ

فصل اوّل جیومیٹریکل ڈرائنگ یا نقشہ یا ہندسہ

جیومٹری Geometry (ہندسہ عملی یا نقشہ یا ہندسہ) یونانی زبان کا مرکّب لفظ ہے جی (Ge) کے معنی زمین اور مٹرن (Metrein) کے معنی پیمائش کے ہیں یعنی لغوی معنی پیمائش زمین ہیں لیکن مدّت دراز سے اس کے اصطلاحی معنی علم اشکال یا علم خلا کے لئے جاتے ہیں اور اہل عرب نے لفظ اندازہ کو معرّب کر کے مہندسہ بالفتح قرار دیا ہے چنانچہ یہ علم جگہ یا خلا کے محدود حصّوں کی بذریعہ خطوط۔ زوایا۔ سطوح اور حجم کے (بلا لحاظ اس امر کے کہ وہ شئے کسی مادّے سے بنی ہے) تحقیقات کرتا ہے اسی وجہ سے کبھی کبھی اسکو علم اجسام بھی کہدیا کرتے ہیں ہندسہ کی دو بڑی شاخیں ہیں۔ ایک کو ہندسہ عملی (پریکٹیکل جیومٹری Practical Geometry) یا ڈسکرپٹو جیومٹری Descriptive Geometry) اور دوسری کو ہندسہ ذہنی یا ہندسہ خالص (پیور جیومٹری Pure Geometry) بولتے ہیں چنانچہ ہندسہ عملی سطح کاغذ وغیرہ پر اشکال بنانے کا طریقہ سکھلاتا ہے اور ہندسہ ذہنی سے خطوط۔ زوایا۔ سطوح اور حجم کے آپس کے تعلقات کے ثبوت کا علم حاصل ہوتا ہے۔

مہندسان دانشور اس بارہ میں مختلف الرائے ہیں کہ مذکورہ بالا شاخوں میں سے کونسی شاخ پہلے تعلیم کیجائے کیونکہ دونو لازم و ملزوم ہیں۔ اور ہر فریق اپنے اپنے دلائل معقول پیش کرتا ہے مگر اس میں سب متفق ہیں کہ اشکال ہندسی کے بنانے میں جسقدر تجربہ بڑھتا جاتا ہے اُس سے صحیح اور منطقی بحث کرنے میں بڑی مدد ملتی ہے اور مبتدی یا کم لیاقت آدمی کو ہندسہ عملی کی تعلیم بآسانی دی جاسکتی ہے اور اثنا عمل میں بہت سے مسائل بلا کوشش فہم میں آجاتے ہیں نیز روزمرّہ کے کاروبار عمارتی اور کلوں کے نقشے بنانیوالوں انجنیروں اور دیگر کاریگروں مثل لوہار۔ نجار۔ زین ساز وغیرہ کے لئے ازبس مفید ہے اسکی تعلیم سے عقل کو جلا اور ذہن و ذکا میں ایجاد و اختراع کا قوی خیال پیدا ہوتا ہے۔

فصل دوم اصطلاحات کی تعریف مع اشکال

اگرچہ حدود ذیل سے اکثر طلباء واقفیت رکھتے ہیں لیکن اصطلاحات کو جو بمنزلہ پاڑ (گوہ) بندی کے ہیں اور جن کے بغیر تعمیر محال ہے بخوبی ذہن نشین کر لینا آئندہ حصّوں کے مطالعہ میں سہولیت پیدا کرے گا اور بار بار کتاب کھولنی نہ پڑے گی۔ اسلئے تمام حدود جو ضروری ہیں مختصراً مع تعریف کے لکھ دیئے گئے ہیں اور مقابل میں انگریزی زبان کی اصطلاح بھی زمانہ حال کی ضرورت کے لحاظ سے درج کر دی ہے۔

اصطلاح زبان انگریزی	شبیہ	تعریف	اصطلاح
Point	....	وہ نشان ہے جسکی کچھ مقدار نہو گو چھوٹے سے چھوٹا نشان بھی کچھ مقدار رکھتا ہے لیکن اقلیدس نے خلا میں فرضی نشان کا نام نقطہ قرار دیا ہے۔	نقطہ
Line		طول ہے بغیر عرض کے۔ اور لنبائی ظاہر کرنے کا ذریعہ ہے۔	خط
Point of Intersection		جب ایک خط دوسرے خط کو کسی مقام پر تراشے تو وہاں نقطہ پیدا ہوتا ہے	نقطہ تقاطع
Straight line		درمیان دو نقاط کے سب سے چھوٹا خط ہے۔	خط مستقیم
Crooked line		ٹیڑھے خط کو کہتے ہیں۔	خط منحنی
Curved line		وہ ہے جسکا کوئی حصّہ مستقیم نہو۔	خط قوسی
Parallel straight lines.		وہ ہیں جو ہر جگہ سے آپس میں مساوی البعد ہوں اور ان کو خواہ کتنی ہی دور تک بڑھایا جائے کبھی آپس میں نہ ملیں۔	خطوط متوازی
Superficies or Surface		وہ ہے جس میں طول و عرض ہو اور سطح کی حدیں خط ہوتے ہیں۔	سطح
A Plane or Plane superficies		وہ سطح ہے جو بالکل مثل شیشہ کے ہموار ہو یعنی اُسپر کہیں دو نقاط کے درمیان اگر کوئی خط مستقیم کھینچا جائے تو وہ اسکو برابر مس کرتا رہے۔	سطح مستوی
Uneven surface		وہ ہے جس میں نشیب و فراز ہو۔	سطح منحنی
Concave surface		وہ سطح ہے جو نیچے کو دبا ہوا ہو۔	سطح مقعر
Convex surface		وہ سطح ہے جو جانب بالا پھولا ہوا ہو	سطح محدب
Angle		دو ایسے خطوط کے ملاپ کا نام ہے جو ملکر ایک نہو جائیں۔	زاویہ
Vertex		زاویہ کی نوک کا نام ہے جیسے >	راس زاویہ
Plane rectilineal angle		وہ زاویہ ہے جو دو خطوط مستقیم کے ملنے سے سطح مستوی پر بنے۔	زاویہ سطح مستقیم الخطین
Right angle Perpendicular		جب ایک خط مستقیم پر دوسرا خط کھڑا مستقیم ہو اور ہر دو جانب مساوی زاوئے پیدا کرے تو ہر ایک زاویہ قائمہ ہے اور کھڑا خط عمود۔	زاویہ قائمہ اور عمود
Obtuse angle		وہ زاویہ ہے جو قائمہ سے بڑا ہو۔	زاویہ منفرجہ
Acute angle		وہ زاویہ ہے جو قائمہ سے چھوٹا ہو۔	زاویہ حادّہ

Circle & Centre		وہ سطح ہے جس کے نقطہ وسطی سے (جسے مرکز کہتے ہیں) اُس کے محیط تک جتنے خطوط کھینچے جائیں سب آپس میں برابر ہوں۔	دائرہ اور مرکز دائرہ
Circumference		وہ خط قوسی ہے جس سے سطح دائرہ محدود ہو۔	محیط دائرہ
Diameter		وہ خط مستقیم ہے جو محیط کے ایک پہلو سے دوسرے تک مرکز میں سے گذرے۔	قطر دائرہ
Radius		وہ خط مستقیم ہے جو مرکز سے محیط تک کھینچا جائے	نصف قطر دائرہ
Segment of a circle		دائرہ کے ٹکڑے کا نام ہے	قطعہ دائرہ
Chord of a circle		وہ خط مستقیم ہے جو قطر سے چھوٹا ہو اور محیط کو ہر دو جانب مس کرے	وتر دائرہ
Arc of a circle		محیط کے ٹکڑے کا نام ہے۔	قوس
Sector of a circle		وہ سطح ہے جو دو نصف قطروں اور اُن کے درمیانی قوس سے محیط ہو	قطاع دائرہ
Semi-circle		وہ سطح ہے جو قطر اور نصف محیط سے محدود ہو	نصف دائرہ
Quadrant		وہ سطح ہے جو دو نصف قطروں اور چوتھائی محیط سے محدود ہو۔	ربع دائرہ
Sextant		دائرہ کے چھٹے حصہ کو کہتے ہیں	سدس دائرہ
Octant.		دائرہ کے آٹھویں حصہ کا نام ہے	ثمن دائرہ
Figure		وہ سطح ہے جو خطوط مستقیم یا منحنی سے محدود ہو	شکل
Rectilineal or Rectilinear figure		وہ شکل ہے جو سیدھے خطوں سے گھری ہوئی ہو	شکل مستقیمۃ الاضلاع
Equiangular figure		وہ شکل ہے جس کے سب زاویے برابر ہوں	شکل مساوی الزوایا
Quadrangle or Quadrilateral figure		وہ شکل ہے جو چار خطوط مستقیم سے محدود ہو	ذو اربعۃ الاضلاع
Equilateral figure		وہ شکل ہے جس کے سب ضلعے برابر ہوں۔	شکل مساوی الاضلاع
Triangle, Trigon, or Trilateral figure		وہ شکل ہے جو تین خطوط مستقیم سے محدود ہو	مثلث سہ گوشہ یا تکون
Equilateral triangle		وہ مثلث ہے جس کے سب اضلاع مساوی ہوں	مثلث متساوی الاضلاع

Isosceles triangle		وہ مثلث ہے جس کے دو ضلع آپس میں برابر ہوں	مثلث متساوی الساقین
Scalane -"-		وہ مثلث ہے جسکے ہر سہ اضلاع غیر مساوی ہوں۔	مثلث مختلف الاضلاع
Rightangled -"-		وہ ہے جس میں ایک زاویہ قایمہ ہو۔	مثلث قایم الزاویہ
Base of Rt angd -"-	د و	جس خط مستقیم پر مثلث بناویں اُسکا نام ہے جیسے د۔ و	قاعدہ مثلث
Hypotenuse	ط ن	وہ ضلع مثلث کا ہے جو بڑے زاویے کے مقابل ہو جیسے ط۔ ن	وتر مثلث
Apex or Vertex	ب	وہ زاویہ ہے جو قاعدہ کے بالمقابل ہو جیسے ب	راس مثلث
Altitude of a triangle	ن ط	وہ خط مستقیم ہے جو راس کے زاویے سے قاعدہ پر عمود ہو جیسے ط۔ ن	عمود مثلثی
Obtuse angled triangle		وہ مثلث ہے جس میں ایک زاویہ باقی زاویوں سے بڑا ہو۔	مثلث منفرجہ الزاویہ
Acute -"- -"-		وہ مثلث ہے جسکا ہر ایک زاویہ قائمہ سے تنگ ہو۔	مثلث حادۃ الزاویہ
Square		وہ شکل ہے جسکے سب اضلاع برابر اور چاروں زاویے قایمہ ہوں	مربّع
Rectangle or oblong		وہ ذوارلبعۃ الاضلاع ہے جسکے مقابل کے اضلاع مساوی اور چاروں زوایا قایمہ ہوں	مستطیل
Rhombus or Lozenge		وہ ذوارلبعۃ الاضلاع ہے جسکے ہر چہار اضلاع مساوی مگر بحالت قایم الزاویہ نہوں	معیّن
Rhomboid		وہ شکل ہے جسکے مقابل کے دو اضلاع برابر مگر قائم الزاویہ نہوں	شبیہ بالمعیّن
Diagonal		وہ خط مستقیم ہے جو مقابل کے زاویوں میں کھینچا جائے	وتر
Polygon		جس شکل کے اضلاع چار سے زیادہ ہوں اُسکا نام ہے۔	کثیر الاضلاع
Regular polygon		وہ شکل ہے جسکے سب اضلاع اور سب زوایا مساوی ہوں	کثیر الاضلاع منتظم
Irregular -"-		وہ شکل ہے جسکے اضلاع اور زوایا مساوی نہوں	کثیر الاضلاع نامنتظم
Trapezion		وہ ذوارلبعۃ الاضلاع ہے جسکے ہر چہار اضلاع و زوایا غیر مساوی ہوں	شکل منحرف
Trapezoid		وہ ذوارلبعۃ الاضلاع ہے جسکے صرف دو مقابل کے اضلاع متوازی ہوں۔	ذو ذنقہ
Centre of Rr Polygon		وہ نقطہ ہے جو وسط شکل میں اس طرح واقع ہو کہ اُس سے تمام زوایا میں جتنے خطوط کھینچے جائیں سب آپس میں مساوی ہوں۔	مرکز شکل کثیر الاضلاع منتظم
Apothem of Regr -"-	د ب	وہ خط مستقیم ہے جو مرکز شکل کثیر الاضلاع منتظم سے کسی ضلع پر عمود کھینچا جائے جیسے د۔ ب	عمود کثیر الاضلاع منتظم
Pentagon		پانچ ضلع کی شکل کا نام ہے۔	مخمس
Hexagon		چھ ضلع کی شکل کو کہتے ہیں۔	مسدّس

Heptagon		سات اضلاع کی شکل سے مراد ہے۔	مسبّع
Octagon		آٹھ اضلاع کی شکل کا یہ نام ہے۔	مثمّن
Nonagon		۹ ضلعوں کی شکل ہوتی ہے۔	متسّع
Decagon		دس ضلعے کی شکل کہلاتی ہے۔	معشّر
Undecagon		گیارہ اضلاع کی شکل کا اسم ہے۔	احد عشر
Duodecagon		جو بارہ اضلاع کی شکل ہو۔	اثنا عشر
Perimeter	۹	کسی مستقیم الاضلاع کے ضلعوں کی لمبائی کے مجموعہ کو کہتے ہیں جیسے کسی مثلث کا مجموعہ اضلاع ۳ + ۲ + ۴ مساوی ۹ کے ہوا۔	مجموعۃ الاضلاع
Tangent		وہ خط مستقیم ہے جو محیط دایرہ کو صرف ایک نقطہ پر بیرون دائرہ مس کری	مماس دایرہ
Point of Contact		مماس دایرہ جس نقطہ پر دایرہ کو مس کرتا ہے اسکا نام ہے۔	نقطۂ تماس
Sine of an arc		وہ خط مستقیم ہے جو قوس کے ایک سر سے قطر پر عمود اً کھینچا جائے جیسے ط د	جیب مستوی
Cosine ,, ,,		وہ خط ہے جو قوس کے ایک سر سے نصف قطر پر عمود ہو زاویہ متصلہ کے جیسے ط ظ	جیب التام
Versed sine		وہ خط ہے جو قوس کے ایک سر سے جیب مستوی تک کھینچا جائے جیسے د ب	جیب معکوس
Cotangent		وہ مماس ہے جو قوس کے سر سے سہم التام تک کھینچا جائے جیسے ط س	مماس التماس
Secant		وہ خط ہے جو مرکز دائرہ سے شروع ہو اور قوس سے گذر کر مماس کو مس کرے جیسے ظ م	سہم
Cosecant		وہ خط ہے جو ۹۰ درجے کی کمی زاویہ کو پورا کرے جیسے ط م	سہم التام
Concentric Circles		وہ دوائر ہیں جنکا مرکز ایک ہی ہو۔	دوائر ہم مرکزی
Curvilinear figure		وہ شکل ہے جو ایک یا زیادہ خطوط قوسی سے محدود ہو۔	شکل مدوّر
Periphery		وہ خط ہے جو کسی شکل کو محدود کرتا ہے۔	محیط شکل مدوّر
Cresent		چاند کی شکل کو کہتے ہیں۔	شکل ہلالی
Angular or star		کنگورے دار شکل کو کہتے ہیں۔	ذوالشرف
Trefoil		تین پتّی کا پھول	گل سہ برگہ
Quatrefoil		چار پتّی کے پھول کا نام۔	گل چہار برگہ
Cinquifoil		وہ پھول ہے جسکی پانچ پتّیاں ہوں	گل پنج برگہ

English	Figure	Urdu definition	Urdu term
Multifoil or Polyfoil		جس پھول کی بہت سی پتیاں ہوں اور اسی طرح پر ہفت برگہ و ہشت برگہ کہہ سکتے ہیں ۔	گل کثیر البرگہ
Similar figures		وہ شکلیں ہیں جن کے اضلاع وزوایا ہم نسبت ہوں ۔	اشکال متشابہ
Inscribed -"-		وہ شکل ہے جو ایک کے اندر دوسری واقع ہو جیسے مربع کے اندر دایرۂ	شکل اندرون شکل
Circumscribed -"-		وہ شکل ہے جسپر دوسری شکل واقع ہو جیسے مربع کے باہر دایرۂ	شکل بیرون شکل
Ellipse		وہ شکل ہے جو خط قوسی سے محیط ہو اور اس میں دو مرکز ہوتے ہیں ۔	شکل بیضوی
Foci جمع ہے Focus واحد ہے		وہ نقاط خاص قطر کلاں میں ہیں جنسے محیط بیضوی کی کسی نقطہ تک کے فاصلوں کا مجموعہ برابر ہوتا ہے قطر کلاں کے ۔	نقاط بیضوی
Major axis		شکل بیضوی کے بڑے قطر کو کہتے ہیں جیسے ط ہ	قطر کلاں
Minor axis		شکل بیضوی کے چھوٹے قطر کا نام ہے جیسے م ل	قطر خورد
Tangent to an ellipse		وہ خط مستقیم ہے جو محیط شکل کو ایک نقطہ پر باہر کی جانب مس کرے	مماس شکل بیضوی
Normal		وہ خط مستقیم ہے جو خط مماس پر عمود ہو ۔	عمود شکل بیضوی
Centre of an ellipse		وہ نقطہ ہے جس میں سے کوئی قطر کلاں یا خورد گذرے ۔	مرکز شکل بیضوی
Excentricity		وہ فاصلہ ہے جو ہر دو مرکز کے درمیان ہو جیسے د ط	فاصلہ مرکزین
Ordinate		وہ خط مستقیم ہے جو محیط کے کسی نقطہ سے قطر کلاں یا قطر خورد پر عمود ہو جیسے د ج	آرڈینیٹ
Abscissa		وہ خط مستقیم ہے جو شکل بیضوی یا تراش مخروط کے آرڈینیٹ کی تنصیف کرے اور ان پر عمود ہو جیسے ط ہ	وتر
Parabola		ڈھال مخروط کے متوازی تراش سے جو شکل حاصل ہو ۔	قریب البیضوی
Hyperbola		مخروط مستدیرہ کے محور کے متوازی تراش سے حاصل ہوتا ہے ۔	بعید البیضوی
Spiral		وہ قوس مسلسل ہے جو ایک نقطہ کے گرد پھرے اور ہمیشہ اس سے دور ہوتی جائے	مروڑی
Eye of the spiral		وسطی حصہ جہاں سے مروڑی شروع ہوتی ہے جیسے د	مروڑی کی آنکھ
Diagram		سوال کا حل جو خطوط میں ظاہر کیا جائے ۔	شکل یا نقشہ
Compliment angle		وہ زاویہ ہے جسکو شامل کرنیسے چوتھائی دایرہ پورا ہو جائے جیسے ط	زاویہ تمامی

ہدایات ضروری دربارہ ہندسۂ عملی

شکلوں کے حل کرنے سے پہلے ہدایات ذیل کو غور سے مطالعہ کرو کیونکہ کام کی صحت وصفائی اور عملی ثبوت میں بہت ملینگی۔

(۱) کوئی خط بے فائدہ نہ کھینچو۔ خط کھینچنے سے پہلے مقصد کو سوچ لو۔ اور ہمیشہ ہلکے ہاتھ سے پنسل لگاؤ تاکہ بآسانی ربڑ سے بیکار خطوط اٹھا دئے جائیں اور سطح کاغذ خراب نہو۔

(۲) اگر کوئی خط لمبا کھینچنا منظور ہے تو بڑے مسطر سے ایکبار ہی کھینچ لو ورنہ چھوٹا خط تھوڑا تھوڑا بڑھانے سے مستقیم نہیں رہتا۔

(۳) اگر دو نقاط کے درمیان خط کھینچنا ہو تو مسطر کو ملاکر اسکے سہارے سے اسطرح پنسل کو حرکت دو کہ ابتدا سے انتہا تک پنسل کا زاویہ سطح کاغذ سے یکساں رہے یعنے جس ہاتھ میں پنسل ہے اسکو آگے پیچھے یا اونچا نیچا نکرو ورنہ خط مستقیم نہوگا اور خصوصاً طویل خط بناتے میں اس امر کا لحاظ لازمی جانو۔

(۴) اگر کسی نقطہ پر بہت سے خطوط آکر ملیں تو اس نقطہ سے خطوں کو نکالو۔ تاکہ سیاہی کا داغ نقطہ کے گرد نہ بنجائے اور بدنما نہ معلوم ہو۔ دیکھو شکل (۱)۔ (۲)

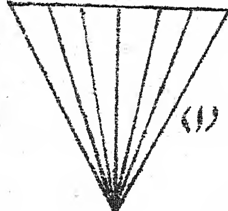
(۵) اگر کسی فاصلہ کو چند مساوی حصوں میں تقسیم کرنا ہو تو اوّل کل دوری کے دو یا تین حصے کرو اور پھر ہر حصہ کے دو دو یا تین تین ٹکڑے حسب ضرورت کرلو۔ تو نہایت آسانی سے تمام خط تقسیم ہو جائیگا۔ اگر ایکبار ہی سارے خط کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے بنانے کی کوشش کروگے تو بہت دیر میں یہ کام انجام پائیگا۔

(۶) اگر کسی خط پر چند چھوٹے چھوٹے فاصلے بنانے ہوں تو سبکو جمع کرکے اس خط پر اوّل و آخر کا نقطہ لگاؤ پھر چھوٹے چھوٹے نشان قطع کرو۔ اگر یہ عمل نہ کیا جائیگا تو خط کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ملکر ہمیشہ مجموعہ سے زیادہ ہو جایا کرتے ہیں۔

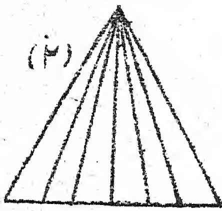
(۷) جن دو خطوں مستقیم یا قوسوں کے ملاپ سے کوئی خاص نقطہ حاصل کرنا ہو تو زاویہ حادہ ۱۵ یا ۳۰ درجے سے کم کا ہرگز نہ بناؤ ورنہ نقطہ مطلوبہ کی اصلی اور صحیح جگہ نہ ملیگی۔ دیکھو شکل (۳)۔ (۴) میں نقاط د۔ ذ اور ط۔ ظ کو۔

(۸) اگر دو قوسوں کے ملاپ سے نقطہ حاصل کرنا ہو تو پوری قوسیں کھینچنی بے فائدہ ہیں۔ صرف نقطہ متقاطع کے قریب چھوٹے چھوٹے قوسی ٹکڑے بنا لینے کافی ہیں۔ دیکھو شکل (۵)، (۶)

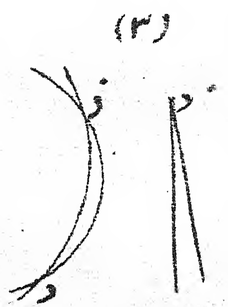
(۹) جتنا بڑا پیمانہ کام میں لاؤگے اتنی ہی شکل صحیح بنےگی۔



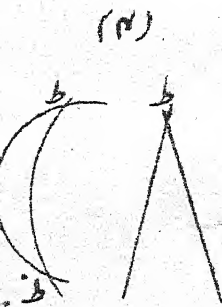
(۱)



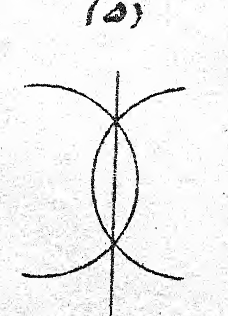
(۲)



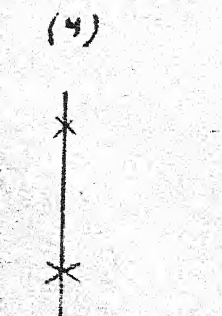
(۳)



(۴)



(۵)



(۶)

فصل سوم اشکال خطوط خطی زوایا اور مثلثی

سوال (۱) خط مستقیم ا ب کے دو مساوی حصے کرو۔

حل۔ ا کو مرکز مان کر خط معلومہ کے نصف فاصلے سے زیادہ دوری پر کوئی قوس ج ن کھینچو اور ب نقطے سے اتنے ہی فاصلہ پر دوسری قوس ایک دوسرے کو قطع کرتی ہوئی بناؤ اور مقام تقاطع میں خط مستقیم ج ن ملادو تو ہ ا اور ہ ب دو مساوی ٹکڑے حاصل ہوں گے۔

سوال (۲) قوس ا ب کو دو مساوی حصوں میں بانٹو۔

حل۔ بطریق بالا عمل کرنے سے بمقام ہ پر دو ٹکڑے ہو جائینگے۔

سوال (۳) خط ا ب پر عین وسط میں عمود نکالو۔

حل۔ مذکورہ بالا عمل کرو۔ چونکہ زاویہ ج ہ ب اور ج ہ ا آپس میں برابر ہیں لہذا خط ج ہ عمود ہوگا۔

سوال (۴) خط ا ب پر نقطہ ج سے جو خط کے باہر ایک جانب واقع ہے عمود ڈالو۔

حل۔ خط معلومہ میں کوئی نقطہ د فرض کرکے د ج میں خط ملادو اور نقطہ ک پر اسکے دو حصے کرو پھر ک مرکز سے ک ج یا ک د کی دوری پر قوس کھینچو اور جہاں اس قوس سے خط معلومہ مقام ہ پر قطع ہو وہاں سے ج ہ میں خط ملادو پس وہی عمود مطلوبہ ہے +

(۵) حل بطرز دیگر

نقطہ ا کو مرکز مان کر ا ج کی دوری پر اور ب کو مرکز فرض کرکے ب ج کی دوری پر قوسیں کھینچکر نقاط تقاطع ج اور ن میں خط ملادو تو ج ہ عمود مطلوب حاصل ہوگا۔

(۶) حل بنوع دیگر۔

خط ا ب میں کوئی دو نقاط ک ل فرض کرکے اور مرکز مان کر ک ج اور ل ج کی دوری پر قوسیں ایکدوسرے کو قطع کرتی ہوئی کھینچو اور نقاط تقاطع ج اور ن میں خط ملانیسے ج ہ خط معلومہ پر عمود ہوگا۔

سوال (۷) خط معلومہ ا ب میں نقطہ ج سے جو خط مذکورہ میں ہے عمود نکالو۔

حل۔ ج کو مرکز فرض کرکے کسی دوری پر قوس ن د کھینچو اور ن مرکز سے ن ج کی دوری پر ن د کو ک پر قطع کرو اور ک مرکز سے قوس۔ ن د کو ہ پر دوبارہ قطع کرکے ک ہ کی تنصیف موافق شکل (۲) کرو۔ اور بمقام تقاطع س سے س ج میں سیدھا خط ملادو اور وہی عمود ہے۔

(۸) حل بطریق دیگر۔

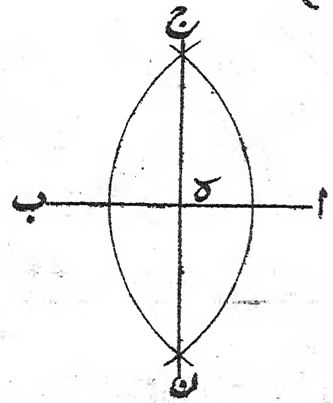
خط معلومہ ا ب میں نقطہ ج سے دائیں یا بائیں جانب تین مساوی حصے لیکر ج سے تہ کی دوری پر قوس کھینچو اور ہ کو مرکز مان کر ہ ویسے ہی حصص کی دوری پر دوسری قوس جو قوس اول کو نقطہ ہ پر قطع کرے بناؤ پھر ہ ج میں خط ملادو۔ چنانچہ وہی عمود مطلوبہ ہے

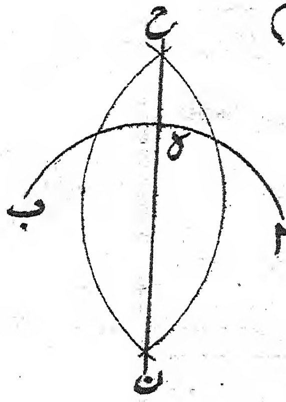
(۹) حل دیگر۔

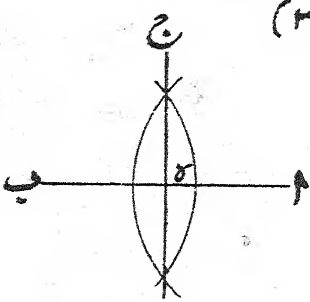
نقطہ ج سے کوئی نصف دائیرہ د ط ک بناکر د ط ک کی تنصیف موافق شکل (۲) کرکے ہ ج میں خط ملادو۔

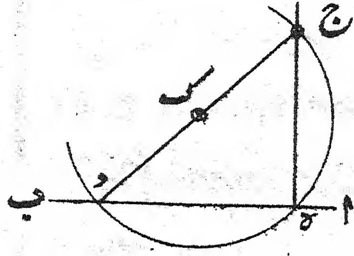
سوال (۱۰) زاویہ ا ب ج کی تنصیف کرو۔

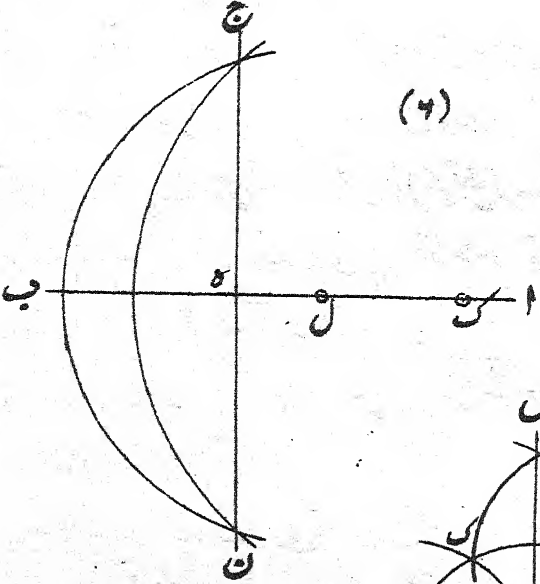
حل۔ راس زاویہ یعنے ب سے کوئی قوس ف د بناکر حسب شکل (۲) عمل کرو اور ب ہ میں خط ملادو جو زاویہ معلومہ کو دو مساوی حصوں میں تقسیم کردے گا۔

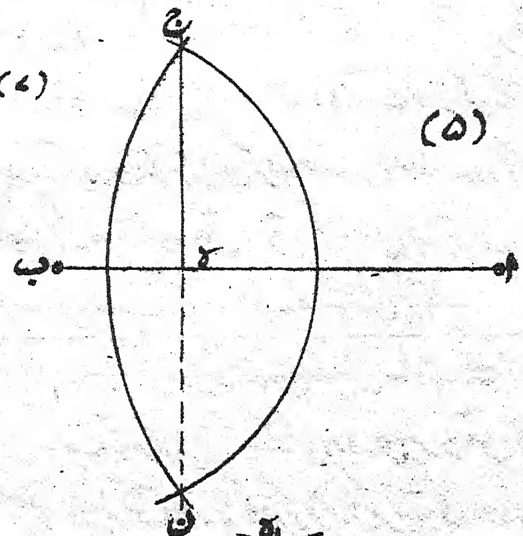

(۱)
ج
ہ
ب
ا
ن

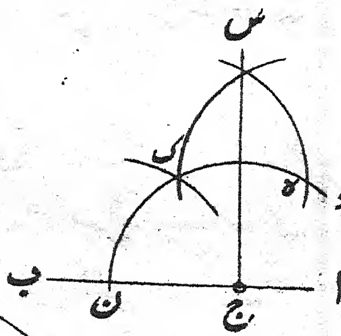

(۲)
ج
ہ
ب
ا
ن

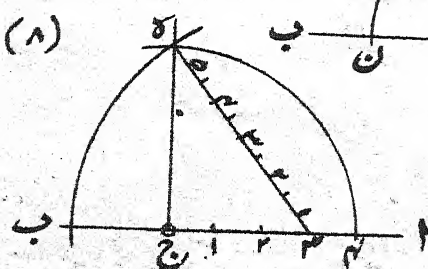

(۳)
ج
ہ
ب
ا

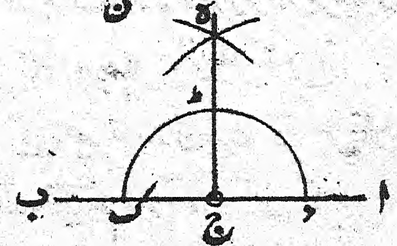

(۴)
ج
س
ب
ا
ہ

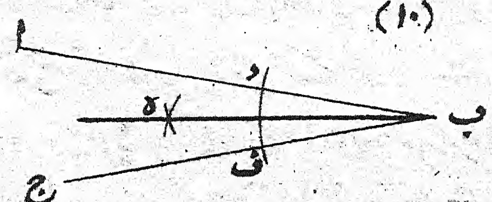

(۶)
ج
ب
ہ
ل
ک
ا
ن


(۵)
ج
ب
ہ
ا
ن


(۷)
س
ک
ہ
ب
ن
ج
ا


(۸)
ہ
ب
ج
۱
۲
۳
۴
ا


(۹)
ہ
ط
ب
ک
ج
ا


(۱۰)
ا
ہ
ب
ج

سوال (۱) خطوط اب اور ج د معلومہ کے ترچھے واقع ہونے سے ایسا زاویہ بنتا ہے کہ اس کی راس تک نہیں پہنچ سکتے پھر کس طرح اسکی تنصیف کرینگے۔

حل۔ خطوط معلومہ کے متوازی م ط اور م ظ مساوی البعد خط کھینچکر اور م کو راس زاویہ ماتحت بطریق گذشتہ عمل کرو تو م ہ خط منصف ہوگا۔

سوال۔(۲) خط اب کے نقطہ ج پر جو اسی خط میں واقع ہے ایسا زاویہ بناؤ جو برابر ہو زاویہ معلومہ د م ن کے

حل۔ زاویہ معلومہ کے راس م سے کسی دوری پر قوس ہ س کھینچکر ویسی ہی قوس نقطہ ج پر بناؤ اور ق کو مرکز فرض کر کے ہ س کی دوری پر دوسری قوس جو قوس اوّل کو قطع کرے کھینچو اور مقام تقاطع یعنے نقطہ خ سے ج میں خط ملادو۔ تو زاویہ خ ج ق مساوی ہوگا د م ن کے ٭

سوال۔(۳) کسی خط کو چند مساوی حصص میں بانٹنا مثلاً خط اب کو چھ مساوی حصوں میں تقسیم کرو۔

حل۔ خط معلومہ اب سے کوئی خط ب ل کسی زاویے میں جو قایئہ سے چھوٹا ہو کھینچکر پرکار یا پیمانہ سے اسپر چھ ٹکڑے مساوی نقطہ ب کیطرف سے قطع کرو اور آخری نقطہ ۶ سے ا میں خط ملاکر اسکے متوازی ۵۔ ۴۔ ۳۔ ۲ وغیرہ میں خط کھینچدو تو خط اب معلومہ چھ مساوی ٹکڑوں ا۔ ۲۔ ۳۔ ۴ وغیرہ میں تقسیم ہوجائے گا چنانچہ یہ عمل اسکیل بنانے میں زیادہ کارآمد ہے ٭

سوال (۴) خط اب معلومہ کے متوازی نقطہ د سے خط کھینچو

حل۔ کوئی نقطہ ج خط معلومہ میں فرض کر کے نقطہ د سے اس میں خط ملادو اور زاویۂ ب ج د کے مساوی دوسرا زاویہ نقطہ د پر موافق قاعدہ (۲) کے ج د م بنا کر م د میں خط ملادو جو اب کا متوازی ہوگا۔

(۵) حل۔ دیگر۔

خط معلومہ اب پر نقطہ د سے عمود گراؤ اور ۲ کو مرکز مان کر د م کی دوری پر قوس کھینچو پھر ا پر عمود ڈالو جو قوس کو نقطہ ج پر قطع کرے گا۔ اسوقت ج د میں خط ملادو۔ اور وہی خط متوازی مطلوب ہے ٭

(۶) حل۔ بنوع دیگر۔

خط معلومہ اب میں کوئی نقطہ ج فرض کر کے د م قوس کھینچو اور م کو مرکز مان کر م ج کی دوری پر قوس بناؤ نیز نقطہ ج سے بقدر م د نصف قطر فرض کر کے دوسری قوس بناؤ چنانچہ کہ پر ہر دو قوسین قطع ہوں گی وہاں سے د میں خط ملادو۔

سوال (۷) خط اب کے متوازی بفاصلہ ج دوسرا خط کھینچو

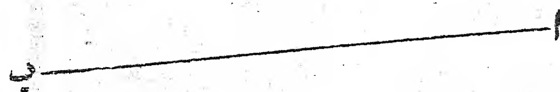
حل۔ خط معلومہ میں کوئی دو نقاط ف۔ ن فرض کر کے عمود نکالو پھر ف اور ن کو مرکز مان کر بفاصلہ ج معلومہ دو قوسین کھینچو تاکہ ہر دو عمود س۔ د پر قطع ہوں چنانچہ س۔ د میں جو خط ملایا جائے گا وہ اب کا متوازی ہوگا ٭

سوال (۸) زاویۂ قایئہ ا ب ج کے تین مساوی حصے کرو۔

حل۔ ب کو مرکز فرض کر کے کسی دوری پر د س قوس کھینچو اور پھر س اور د کو مرکز قرار دیکر ب کی دوری پر دو قوسین بناؤ اور جہاں یہ قوسین قوس اوّل کو قطع کریں نقاط م اور ن پر تو پھر م اور ن سے ب میں خطوط ملادو تو زاویئے د ب ن ن ب م اور م ب س آپس میں مساوی ہونگے ٭

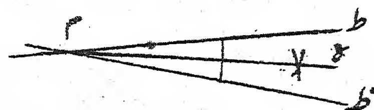
---

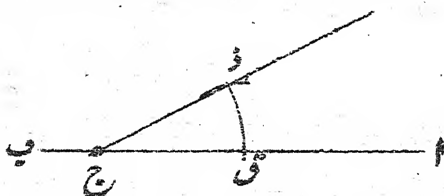
(۱)


ا
ب

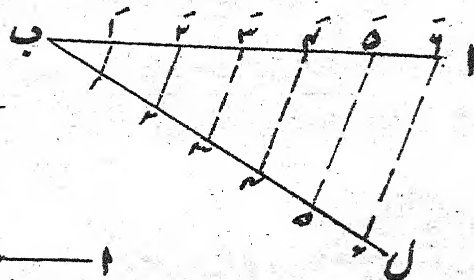

ن
س
م
زاویہ معلوم
و

(۲)

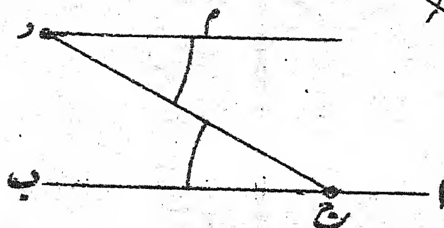

م
ط
ظ


ا
ب
ج
ق

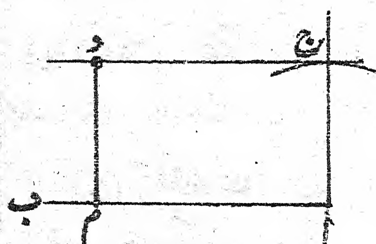

د
ج


ب
ا
ل

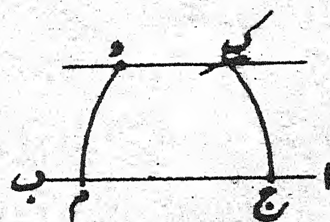
(۳)


د
م
ب
ج
ا

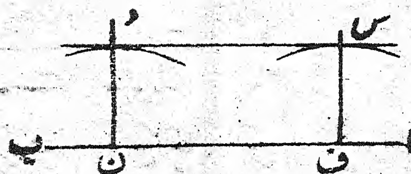
(۴)


د
ج
ب
م
ا

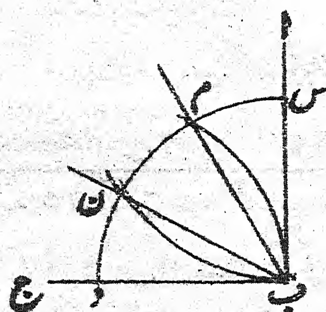
(۵)


ب
ا
م
ج

(۶)


س
ب
ن
ف
ا
ج

(۷)


ا
س
م
ن
ج
د
ب

(۸)

سوال (۱) خط اب اور دو نقاط ج اور ہ معلوم ہیں لہذا نقطہ د کی جگہ خط اب میں دریافت کرو بشرطیکہ اسکا فاصلہ ج اور ہ سے مساوی ہو۔

حل۔ ج اور ہ میں خط ملاکر ٹھیک وسط میں عمود گراؤ اور جہاں وہ خط اب کو قطع کرے وہی نقطہ د ہوگا۔

سوال (۲) نقاط ن اور د سے ج کی دوری معلوم ہے تو اسکو کس طرح دریافت کریں۔

حل۔ ن اور د کو مرکز مان کر فاصلہ معلومہ کی دوری پر قوسیں بناؤ اور جہاں وہ ایک دوسرے کو قطع کریں وہی نقطہ ج سمجھو۔

سوال (۳) اب اور ج د خطوط سے جو زاویہ بنتا ہے تو نقطہ ہ سے تیسرا ایسا خط کھینچو جو اس زاویہ کی طرف مائل ہو۔

حل۔ ہ نقطہ میں سے گذرتا ہوا کوئی خط م ن کھینچکر ف ک دوسرا خط اس کے متوازی بناؤ پھر ف ہ میں خط ملاکر ف ہ کے متوازی ن نقطہ سے اور ل ہ میں خط ملاکر اس کے متوازی م نقطہ سے خطوط کھینچو تو وہ ایک دوسرے کو نقطہ ص پر قطع کرینگے اور جب ص ہ میں خط ملاکر بڑھایا جائے گا تو وہ راس زاویہ میں ختم ہوگا۔

سوال (۴) خط اب پر مثلث متوازی الاضلاع بناؤ۔

حل۔ ا اور ب کو مرکز مان کر ایک دوسرے کی دوری پر قوسیں کھینچو اور نقطہ تقاطع ہ سے ا اور ب میں خط ملادو۔

سوال (۵) ا ب ج ہر سہ اضلاع معلومہ سے مثلث بناؤ

حل کسی خط د س میں سے ا کی برابر فاصلہ ا د قطع کرکے ا مرکز سے ب کی دوری پر اور د مرکز سے ج کی دوری پر موافق قاعدہ سوال (۲) بالا قوسیں کھینچو اور مقام تقاطع ن سے ا اور د میں خطوط ملادو۔

سوال (۶) کسی مثلث کے دو اضلاع ا اور ب۔ اور زاویہ د معلوم ہے۔ اس سے مثلث بناؤ

حل۔ کوئی خط مستقیم کھینچکر اس میں سے خط ا کی برابر فاصلہ ہ ن قطع کرو اور زاویہ ن مساوی د کے بناکر خط بڑھاؤ پھر ہ کو مرکز مان کر بفاصلہ ب ایسی قوس کھینچو جو خط مذکورہ کو س پر قطع کرے پھر ہ س میں خط ملاکر مثلث پورا کرلو۔

سوال (۷) کسی مثلث کے دو زاویے ن اور م اور ضلع اب معلوم ہے تو مثلث بناؤ۔

حل۔ پہلے نقطے ا اور ب کے ہر دو جانب زوایا م اور ن کے مساوی بناکر خطوں کو اسقدر بڑھاؤ کہ وہ ایک دوسرے کو د پر قطع کریں تو مثلث بن جائیگا۔ اور واضح رہے کہ زاویہ معلومہ ملکر دو قائموں سے چھوٹے ہوں ورنہ مثلث نہ بنے گا۔

سوال (۸) مثلث اب ج کا مرکز دریافت کرو یعنی وہ نقطہ جہاں سے اضلاع پر اگر عمود ڈالے جائیں تو سب آپس میں برابر ہوں۔

حل کسی دو زوایا کی تنصیف کرلو اور خط تنصیفی اسقدر بڑھاؤ کہ وہ ایکدوسرے کو نقطہ ن پر قطع کریں چنانچہ وہی مرکز ہے۔

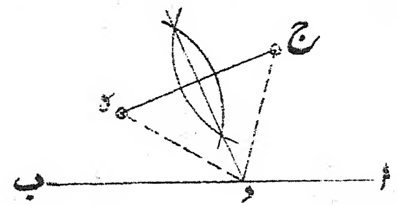
سوال (۹) کسی مساوی الاضلاع مثلث کا ارتفاع اب معلوم ہے وہ مثلث بناؤ۔

حل۔ نقاط ا۔ اور ب پر دو خطوط ج ک اور ہ ف بحالت قائمۃ الزاویہ اور متوازیہ کھینچکر ا مرکز سے کوئی قوس ل م د بناؤ پھر ل اور د کو مرکز مانکر ویسی ہی قوسیں قوس اول کو بمقام ص اور س پر قطع کرتی ہوئی کھینچو اور ا ص۔ ا س میں سے گذرتے ہوئے خطوط بڑھاؤ جو ہ ف کو ع۔ ط پر قطع کرینگے اور ا ع ط مثلث مطلوبہ ہوگا۔

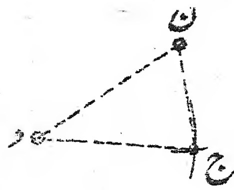
سوال (۱۰) مثلث اب ج کا ارتفاع دریافت کرو۔

حل۔ نقطہ ب سے اج خط پر عمود ڈالو تو ب ہ ارتفاع مطلوبہ ہوگا۔

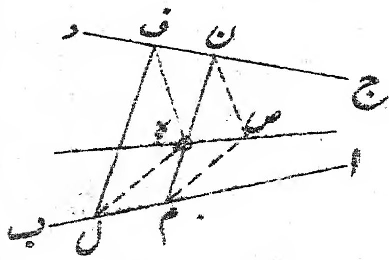
(۱)



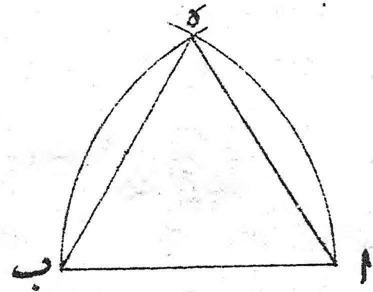
(۲)



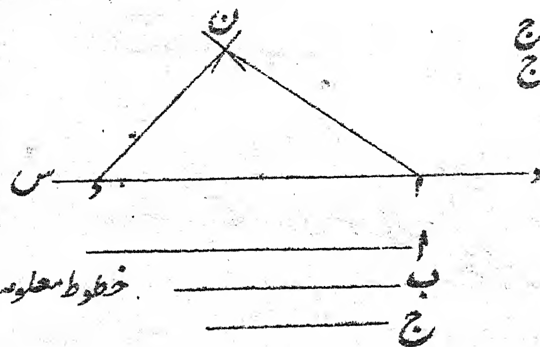
(۳)



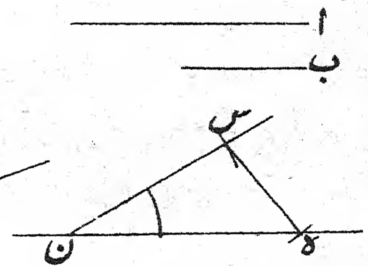
ن ــــــــ ج
و ــــــــ ج
فاصلہ معلومہ

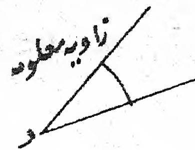


(۴)

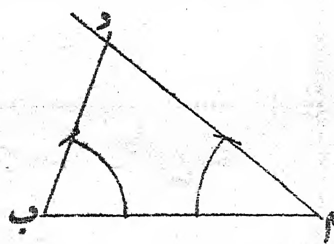


(۵)



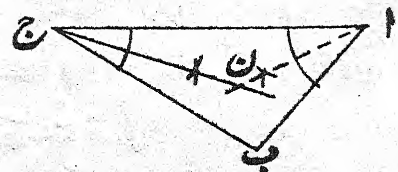


(۶)

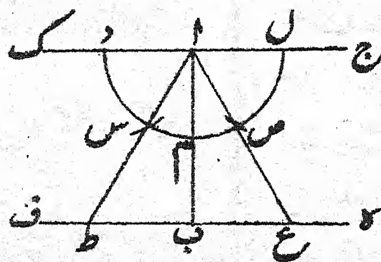




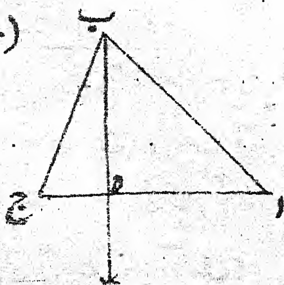
(۷)



(۸)



(۹)



(۱۰)

فصل چہارم اشکال ذوار بعۃ الاضلاع بنسبت و تناسب

سوال (۱) حادۃ الزاویہ مثلث کا مجموعہ اضلاع د-ل اور ارتفاع ب-ہ معلوم ہے وہ مثلث بناؤ۔

حل - دل کی تنصیف کرکے ہ ب عمود ڈالو اور نقطہ ب سے د اور ل میں خطوط ملاؤ پھر کل زاویہ ب میں سے ہر دو جانب زاویے د اور ل کی برابر قطع کرے اتنی دور تک خط بڑھاؤ کہ وہ خط دل کو ن ح پر قطع کریں پس ب ن ح مثلث مطلوبہ ہوگا۔

سوال (۲) خط اب پر ایسا مثلث بناؤ جسکے زوایا میں نسبت ۲-۳-۴ کے ہو۔

حل - اب کو بڑھا کر ا کو مرکز فرض کرکے کسی دوری پر نصف دایرہ بناؤ اور اسکو مجموعہ نسبت کے مساوی حصوں میں بانٹو یعنی ۲+۳+۴=۹ ٹکڑے کرکے اوّل دوسرے یا تیسرے یا چھٹے ٹکڑے میں ا سے خط نکالو جیسا کہ شکل میں تیسرے حصہ سے خط نکالا ہے پھر ب سے دو ٹکڑوں کی کشادگی کے مساوی زاویہ بناکر اتنا بڑھاؤ کہ خط اوّل ہ پر قطع ہو - چنانچہ اہ ب ایسا مثلث بنجائے گا جسکے اضلاع میں نسبت ۲-۳-۴ کے ہوگی۔

سوال (۳) مثلث ط ن ف کے مجموعۃ الاضلاع کے مساوی خط ج د معلوم ہے وہ مثلث بناؤ۔

حل - خط ج د پر مثلث معلومہ کے متشابہ مثلث ج ل د بناکر زاویے ج اور د کی تنصیف ن پر کرو پھر ضلعے ج ل اور ل د کے متوازی نقطہ ن سے خط ن ط - ن ف کھینچو تو ط ن ف مثلث مطلوبہ ہوگا۔

سوال (۴) اب مجموعۃ الاضلاع کسی مثلث کا اور نسبت اضلاع ۲-۳-۴ معلوم ہے وہ مثلث بناؤ۔

حل - اب خط سے کسی زاویہ میں کوئی خط ب م کھینچکر مجموعہ تناسب اضلاع میں تقسیم کرو اور آخری نشان سے ا میں خط ملاکر اسکے متوازی ۳ سے اور ۲ سے خط کھینچو جو اب کو د اور ہ پر قطع کریگا پھر ہ کو مرکز فرض کرکے ب کی دوری پر اور د کو مرکز مانکر ا کی دوری پر قوسیں کھینچو جو ایک دوسرے کو نقطہ ن پر قطع کرینگی اسلئے ن سے د اور ہ میں خط کھینچدو تو ن د ہ مثلث مطلوبہ حاصل ہوجائیگا۔

سوال (۵) اب وتر مربع معلوم ہے مربع بناؤ۔

حل - اب کی تنصیف ج پر کرو اور اسکو مرکز مان کر ا ج یا ب ج کی دوری پر دایرہ کھینچو پھر نقطہ ج پر عمود ف س ڈالو اور جہاں وہ دایرہ کو قطع کرے یعنی ا س - ا ف - س ب - ب ف میں خط ملادو تو شکل مطلوبہ حاصل ہوجائیگی۔

سوال (۶) خط اب پر مربع بناؤ۔

حل - نقاط ا اور ب پر عمود ڈالو اور ا سے ب کی دوری پر اور ب سے ا کی دوری پر قوسیں ان عمودوں پر کاٹتی ہوئی کھینچو پھر مقام تقاطع ج اور س میں خط ملادو۔

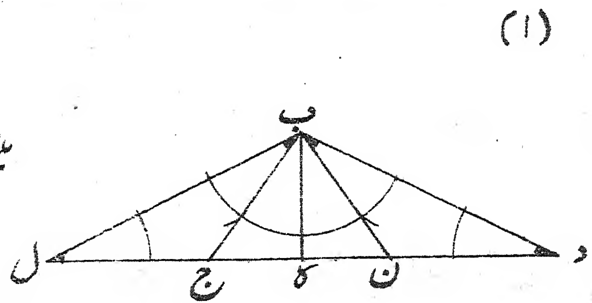
(۷) حل بطرز دیگر۔

ا اور ب کو مرکز مانکر ایک دوسرے کی دوری پر قوسیں کھینچو اور مقام تقاطع د سے د ا یا د ب کی تنصیف نقطہ م پر کرکے د مرکز سے م کی دوری پر ایسی قوس بناؤ جو اوّل کی قوسوں کو ج - س پر قطع کرے پس ملاؤ ج ا - ج س - س ب کو تاکہ مربع پورا ہو جائے۔

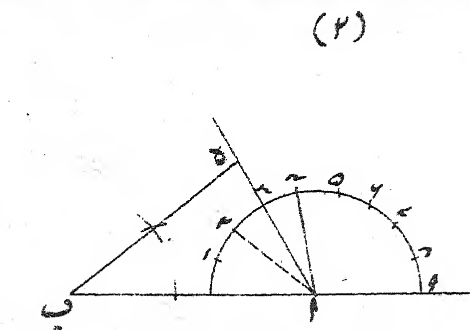
سوال (۸) شکل شبیہ معیّن کا ایک ضلع اب اور ایک زاویہ د معلوم ہے وہ شکل بناؤ۔

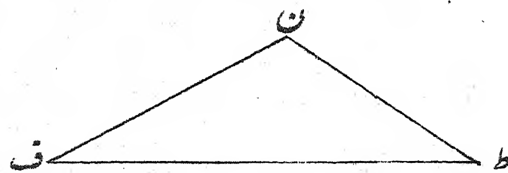
حل - خط معلومہ کے نقطہ ب پر زاویہ بناؤ جو د کے مساوی ہو اور ب مرکز سے ا کی دوری پر قوس کھینچو تاکہ خط ب س ن پر قطع ہو پھر ن سے ب کی اور ا سے ب کی دوری پر قوسیں ایک دوسرے کو ج پر قطع کرتی ہوئی بناؤ اور ج ا اور ج ن کو ملادو۔

(۱)

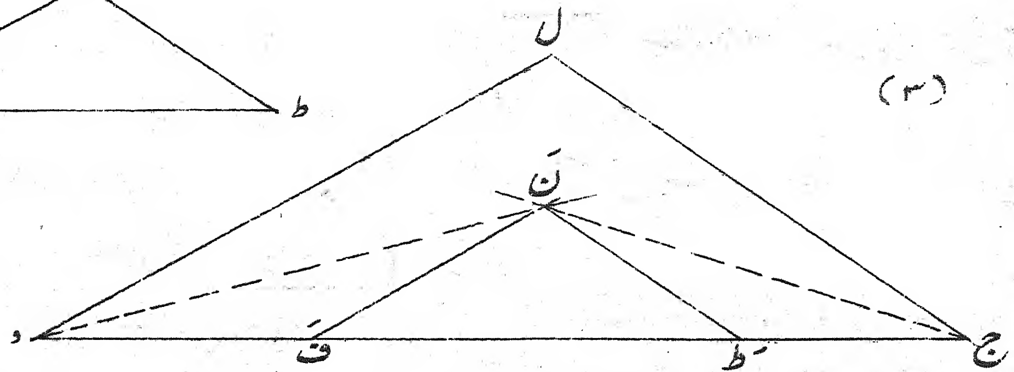

ب
ل
ج
ہ
ن
د

(۲)

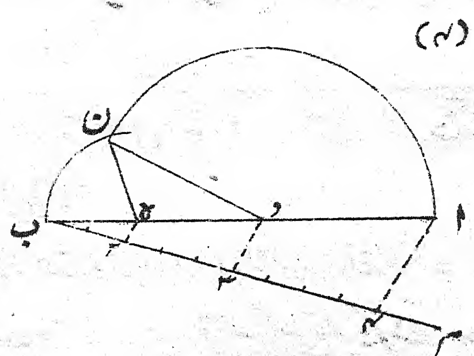

بلندی معلومہ
ب
ہ
ا


ن
ق
ط

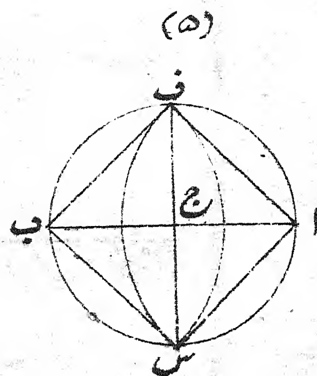
(۳)


ل
ن
د
ق
ط
ج

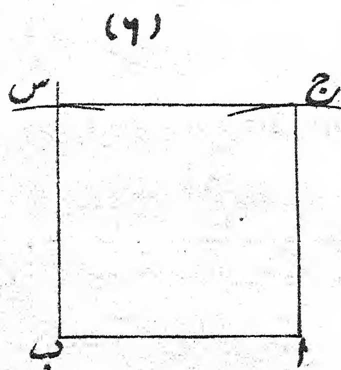
(۴)

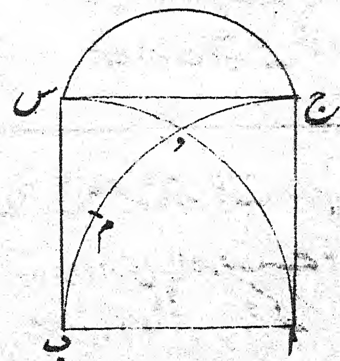

ن
ب
ہ
و
ا

(۵)

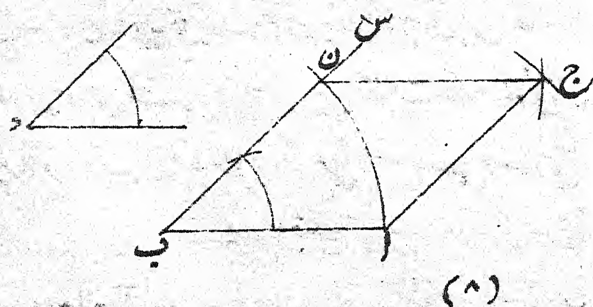

ف
ج
ب
ا
س

(۶)


س
ج
ب
ا


س
ج
و
م
ب
ا

(۷)


س
ن
ج
ب
ا

(۸)

سوال (۱) دئے ہوئے مربع ا ب ج د کے رقبہ سے
نصف رقبہ کا مربع بناؤ۔

حل - خط ج د پر نصف دائرہ بناکر اسکو ہ پر دو ٹکڑے کرو
اور ہ ج یا ہ د میں خط ملاؤ جو مربع مطلوبہ کا ایک ضلع ہے
اُسپر حسب قاعدہ معلومہ ہ د س ت مربع بنالو۔

سوال (۲) اگر چوتھائی یا اور کم رقبہ کا مربع مطلوب ہو تو یہ عمل کرو
حل - جتنے گنا کم رقبہ کا مربع درکار ہو تو خط ج د کے اُتنے ہی ٹکڑے
کرو اور ایک حصّہ پر عمود بناؤ جو نصف دائرہ کو ہ پر قطع کرے پھر
مقام تقاطع سے د میں خط ملاکر مربع پورا کرلو۔
دیکھو ہمنے شکل مقابل میں ¼ رقبہ کا مربع بناکر دکھلایا ہے۔

سوال (۳) مربع معلومہ ا ب ج د سے دوسرا ایسا مربع بناؤ
جسکی نسبت ۲ : ۷ کی ہو۔

حل - ج د کو ۷ مساوی حصّوں میں تقسیم کرکے نصف دائرہ
بناؤ پھر ۲ پر عمود ۲ ہ نکالو جو نصف دائرہ کو قطع کرے گا
پھر اس حاصل شدہ ضلع پر مربع بنالو۔

سوال (۴) چند معلومہ مربعوں کے مساوی ایک مربع بناؤ
مثلاً ا - ب - د تین مربعوں کے اضلاع معلوم ہیں ان
سب کے برابر ایک مربع بناؤ۔

حل - کوئی زاویہ قائمہ ق ج ت بناکر خط ج ق میں خط ا کے
مساوی دوری ق پر اور ج ت میں خط ب کے مساوی دوری
ہ پر کاٹکر ہ ق میں خط ملاؤ جو اس مربع کا ضلع ہے جو مساوی ہے
مربعوں ا اور ب کے لہذا خط ج ت میں ہ ق کی دوری
ل پر اور خط ج ق میں د کی دوری ص پر قطع کرکے ص ل میں

خط کھینچو چنانچہ یہ مربع مطلوبہ کا ضلع ہے اسپر ص ل س ط
پوری شکل بنالو۔

سوال (۵) ایسا مربع بناؤ جو ا ب ج د مربع معلومہ سے دوچند
سہ چند یا چہار چند وغیرہ بڑا ہو۔

حل - مربع معلومہ کے وتر ا د پر جو مربع ا د ہ ن بنایا جائیگا
وہ مربع اوّل سے دوگنا ہوگا اور اُسکے وتر د ن کو ضلع فرض کرکے
جو مربع د ن ق ص بنے گا وہ مربع اوّل کا چہار چند اور مربع دوم
کا دوچند ہوگا وقس علی ہذا۔

سوال (۶) کسی مستطیل کے اضلاع ا ب اور ج د معلوم ہیں
شکل بناؤ۔

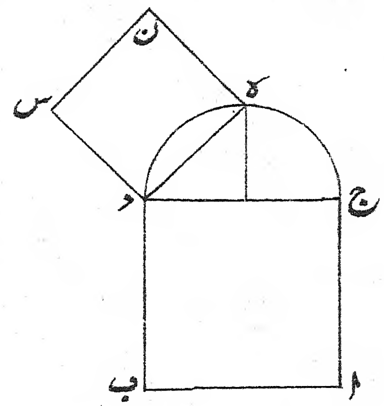
حل - ا ب خط کے ہر دو نقاط پر عمود ڈالو اور دونوں کو مرکز
مانکر ج د کی دوری پر قوسیں کھینچو تاکہ عمودین قطع ہوں پھر
ہ ق میں خط ملاکر شکل پوری کرلو۔

سوال (۷) وتر مستطیل ا ب اور ایک ضلع کا طول ج د معلوم
ہے وہ شکل بناؤ۔

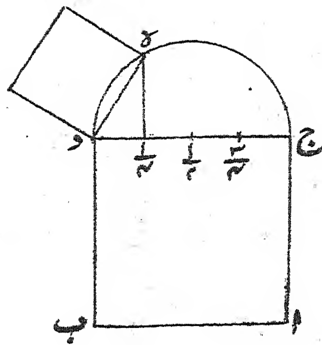
حل - خط ا ب کو قطر مانکر دائرہ بناؤ اور ہر دو نقاط ا - ب کو مرکز
فرض کرکے ج د کی دوری پر قوسیں کھینچو جو محیط کو ک اور ن
پر قطع کریں پھر ک - ا ن اور ن ب میں خط ملادو۔

سوال (۸) شکل لوزاتی کا چھوٹا وتر ا ب معلوم ہے شکل بناؤ
حل - ا سے ب کی دوری پر اور ب سے ا کی دوری
پر قوسیں ایک دوسرے کو کاٹتی ہوئی کھینچکر ہ ب ن ا
میں خط ملادو۔

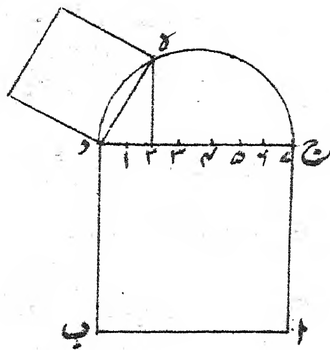
(١)



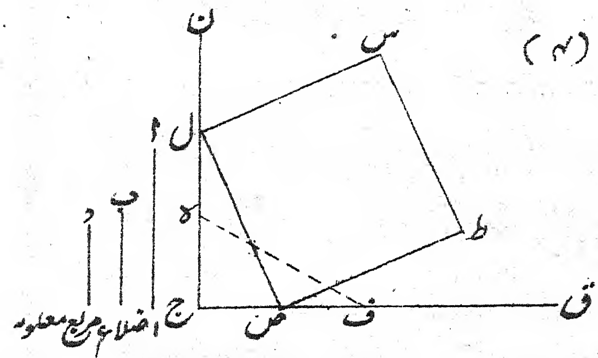
(٢)



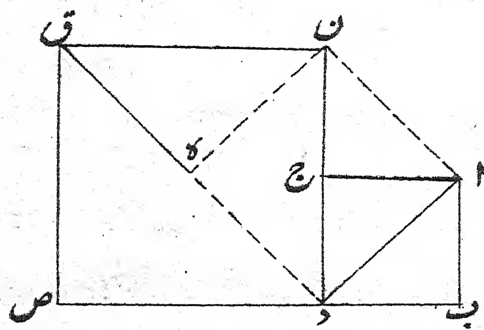
(٣)



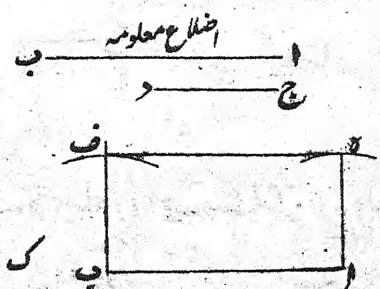
(٤)



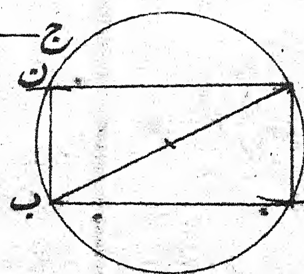
(٥)



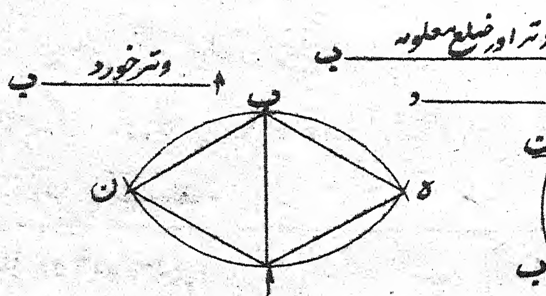
(٦)



(٧)



(٨)



سوال (۱) خط اب کو اس نسبت سے تقسیم کرو ۳ : ۵ سے۔

حل۔ خط معلومہ سے کسی زاویہ میں دوسرا خط نکالو اور اسپر مجموعہ نسبت کے مطابق نشان لگاؤ اور ب سے نشان آخری میں خط ملاکر اُسکے متوازی نشان سوم سے خط نکالو تو خط اب بتناسب ۳ : ۵ منقسم ہو جائیگا۔

سوال (۲) خط اب چند حصص میں منقسم ہے اُسکے متناسب خط دب کو تقسیم کرو۔

حل۔ اب سے کسی زاویہ میں دب کھینچکر دا میں خط ملاؤ اور پھر اُسکے متوازی ہر نقطہ منقسمہ سے خط کھینچتے جاؤ تو دب نسبتاً منقسم ہو جائیگا۔

(۳) طریق دیگر

حل۔ اب کے متوازی ج د کو خاص فاصلہ پر کھینچکر اج اور ب د سے خط نکالو جو نقطہ ت پر ختم ہوں گے پھر اس نقطے سے ہر نشان میں سے گزرتا ہوا خط کھینچدو۔

سوال (۴) خط اب کو انتہا اور اوسط تناسب میں تقسیم کرو۔

حل۔ اب کو د پر تنصیف کرکے ب پر عمود نکالو اور ب کو مرکز فرض کرکے د کی دوری پر قوس جو عمود کو تراشے کھینچکر ت ا میں خط ملا دو پھر ا مرکز سے س کی دوری پر قوس س م بناؤ تو یہ مساوات حاصل ہوگی اب : ام :: ام : م ب سے۔

سوال (۵) خطوط معلومہ ا اور ب میں تیسرا متناسب خط دریافت کرو۔

حل۔ کوئی خط مستقیم کھینچکر دج مساوی خط ا کے اور ج س مساوی خط ب کے قطع کرو پھر د س پر نصف دائرہ بناکر ج پر عمود ج ہ نکالو یہی خط معلومہ ہوگا یعنی دج : ج ہ :: ج ہ : ج س سے۔

سوال (۶) ا ب ج د ایک مستطیل معلومہ کے مساوی الرقبہ ایک مربع بناؤ۔

حل۔ دج کو ج ا کے برابر ت تک بڑھاکر ت پر تنصیف کرو اور ن مرکز سے ہ کی دوری پر قوس کھینچو پھر اج کو اتنا بڑھاؤ کہ قوس ص پر قطع ہو پس ص ج مربع دریافت طلب کا ضلع ہوا اسپر مربع بنالو۔

سوال (۷) ا ب ج د شبیہ بالمعین کے ہم رقبہ ایک مربع بناؤ۔

حل۔ ا پر عمود ڈالو تاکہ ت پ ج د قطع ہو پھر ا مرکز سے ت کی دوری پر قوس ط کھینچکر اب کو بڑھاؤ اور خط ط ب پر نصف دایرہ بناؤ جو عمود مذکورہ کو ہ پر کاٹیگا پس ہ ا مربع مطلوبہ کا ضلع دریافت ہوگیا۔

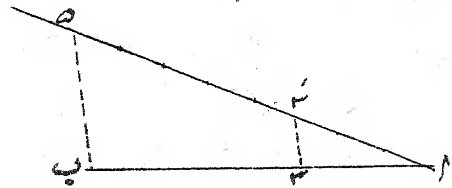
سوال (۸) دو خط ا اور ب معلوم ہیں اُنکی تیسری مساوات کا خط دریافت کرو۔

حل۔ کوئی زاویہ د ل م بناکر خط ل د میں ا کے مساوی ل ق قطع کرو اور ل م خط میں ب کے برابر ل ق لو پھر ق ہ میں خط ملاکر ل مرکز سے ق کی دوری پر قوس بناؤ تاکہ خط ل د کو ج پر قطع کرے من بعد ہ ق کے متوازی ج ق خط کھینچو اور یہی خط مطلوبہ ہوگا۔

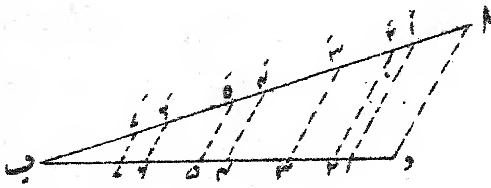
سوال (۹) شکل ا ب ج د ن کے مساوی اور متشابہ دوسری شکل بناؤ۔

حل۔ کوئی خط ک ہ مساوی اب کے لیکر زاویہ ا نقطہ ک پر بناؤ اور ا ن کی دوری گ پر قطع کرو پھر زاویہ ن کے مساوی زاویہ گ بناؤ اور ن د کی دوری گ س قطع کرو اور یہی عمل جاری رکھو حتےٰ کہ شکل پوری ہو جائے۔

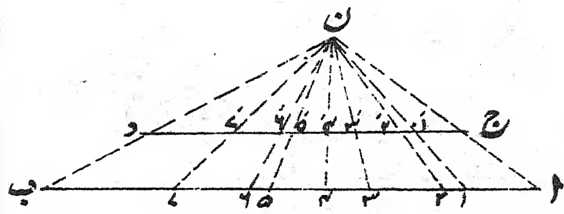
(۱)


ا
ب
۵
۳

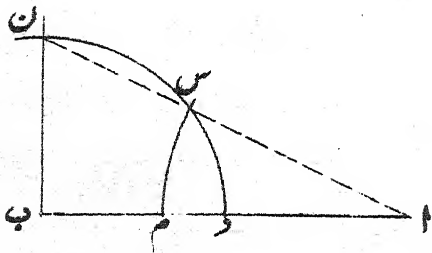
(۲)


ا
ب
د

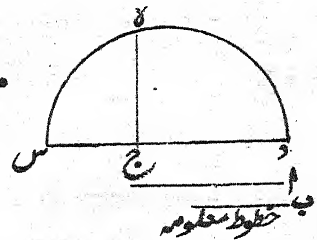
(۳)


ن
ج
د
ا
ب

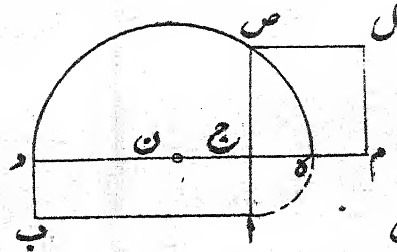
(۴)


ن
س
ب
م
د
ا

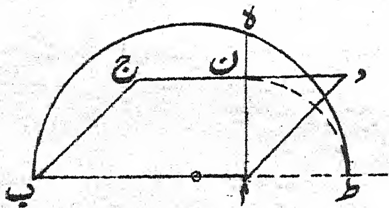
(۵)


ہ
س
ج
د
ا
ب
خطوط معلومہ

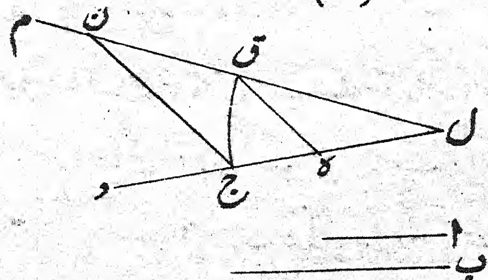
(۶)


ص
ل
ن
ج
م
ہ
ب
ا

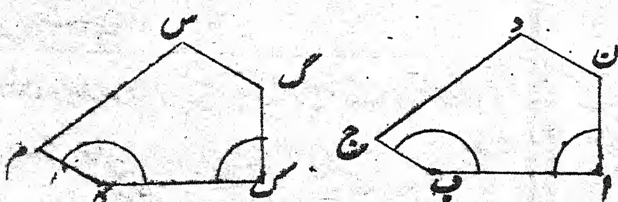
(۷)


ہ
ج
ن
د
ب
ا
ط

(۸)


م
ن
ق
ل
ہ
ج
د
ا
ب

(۹)


س
گ
م
ہ
ک
د
ن
ج
ب
ا

سوال (۱) شکل ا۔ب۔د۔ل۔م کے مساوی اور متشابہ دوسری شکل بناؤ۔

حل۔ بطرز دیگر خط ب۔د کے مساوی کوئی خط ق۔ج بنا کر ق کو مرکز فرض کر کے ب۔ا۔ ب۔م اور ب۔ل کی دوری پر قوسین کھینچو اور پھر ج کو مرکز بنا کر د۔ل۔ د۔م۔ اور د۔ا کے فاصلہ پر پہلی قوسوں کو تراشتے ہوئے قوسیں بناؤ اور مقام تقاطع ہ۔و۔ن سے ایکدوسرے میں خط ملاؤ تو شکل ق۔ج۔ن۔و۔ہ متشابہ حاصل ہوگی۔

سوال (۲) کثیر الاضلاع د۔س۔م۔ن۔ہ کے ہم رقبہ ایک مثلث بناؤ۔

حل۔ خط ن۔ہ کو ہر دو جانب بڑھا کر س۔ہ اور س۔ن میں خطوط ملاؤ پھر س۔ن کے متوازی م۔ف اور س۔ہ کا متوازی د۔ک کھینچ کر س۔ف اور س۔ک کو ملا دو تو ک۔س۔ف۔ کا رقبہ مساوی شکل کثیر الاضلاع کے ہوگا۔

تنبیہ۔ کمیت کثیر الاضلاع با منتظم وغیرہ کو اس طرح پر بصورت مثلث بنانے سے رقبہ بآسانی حاصل ہو سکتا ہے۔

سوال (۳) کسی شکل کثیر الاضلاع منتظم کے ہم رقبہ مثلث بنانا مثلاً مسدس گ۔د۔س۔ب۔ل۔م کے ہم رقبہ مثلث بناؤ۔

حل۔ مسدس کے ضلع م۔ل پر مثلث متساوی الاضلاع بناؤ تو اس مثلث یا ہ مرکز شکل ہوگا پھر م۔ل کی ق پر تنصیف کر کے ق سے ہ میں گذرتا ہوا عمود جو ق۔ہ سے چھ گنا بڑا ہو کھینچو اور بعد آخری نشان یا ج سے م اور ل میں خط ملا دو چنانچہ ج۔م۔ل مثلث مطلوبہ ہوگا۔

سوال (۴) مثلث ا ب ج کو شبیہ بالمعین بناؤ۔

حل۔ خط ا ب کو بڑھا کر ا ج کے برابر ق پر قطع کرو اور ق۔ب کی تنصیف د پر اور ج ب کی تنصیف ف پر کر کے ب مرکز سے د کی دوری پر قوس بناؤ اور ب۔ج کے متوازی نقطہ ا سے خط نکالو اور جہاں پہلی قوس نے اس خط کو قطع کیا ہو یعنی ق پر۔

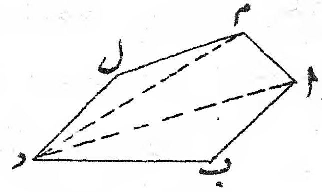
وہاں سے ب تک خط کھینچ کر ق۔ب کے متوازی ف۔ل۔ خط نکالو تو ق ب ف ل شکل مطلوبہ ہوگی۔

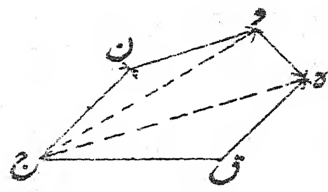
سوال (۵) کسی مثلث کو چند مساوی حصوں یا نسبتی حصوں میں خطوط مستقیم سے جو کسی ضلع کے مساوی ہوں تقسیم کرنے کا طریق مثلاً فرض کرو کہ مثلث ا۔ب۔ج کو چار مساوی حصوں میں تقسیم کرنا چاہتے ہیں۔

حل۔ خط ا ج پر نصف دائرہ بنا کر ا ج کے چار ٹکڑے کرو اور ا۔م۔ ۲۔۵۔۳۔۶ ایسے عمود نکالو کہ محیط تک پہنچ جائیں پھر ا کو مرکز فرض کر کے ۴۔۵۔۶۔ کی دوری پر قوسیں کھینچو جو قطر ا ج کو ط۔ہ۔ف پر تقاطع کریں بعد ضلع ب ج کے متوازی ف د ہ ل۔ ط س خط کھینچ جاؤ تو مثلث معلومہ چار مساوی حصوں میں تقسیم ہو جائے گا یعنے مثلث ا۔س۔ط۔ اور ذوالربعۃ الاضلاع س ل ہ ط ل د ف ہ اور د۔ب۔ج ف آپس میں ہم رقبہ ہوں گے۔

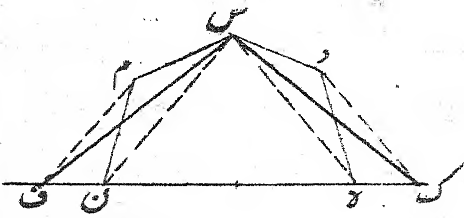
سوال (۶) کسی شکل کثیر الاضلاع۔ا۔ب۔ج۔د۔ہ۔ کو خطوط مستقیمہ سے چند مساوی حصص مثلاً پانچ میں تقسیم کرو بشرطیکہ وہ ا نقطہ معلومہ سے کھینچے جائیں۔

حل۔ اول کثیر الاضلاع کے ہم رقبہ کوئی مثلث ا ب ف بناؤ پھر ب۔ف کو پانچ مساوی حصص میں تقسیم کر کے ج ا۔د ا میں خط ملا دو اور ا سے ا میں خط ملا کر ج ا کے متوازی ۲ ظ۔۳ ظ۔۴ ظ خطوط کھینچو مگر ج د کو پہلے ہی بڑھا لو تب ط۔ا۔ ا ا۔ ظ۔ا میں خطوط ملانے سے شکل کثیر الاضلاع پانچ مساوی حصوں میں تقسیم ہو جائیگی۔

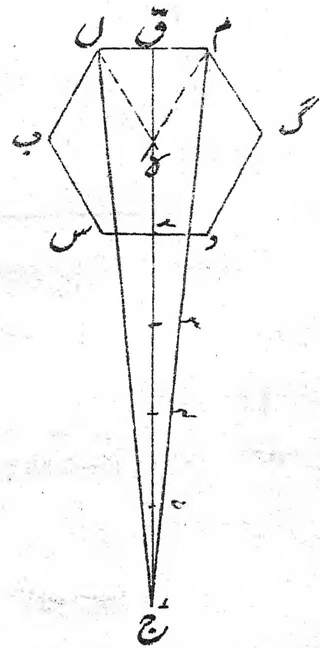




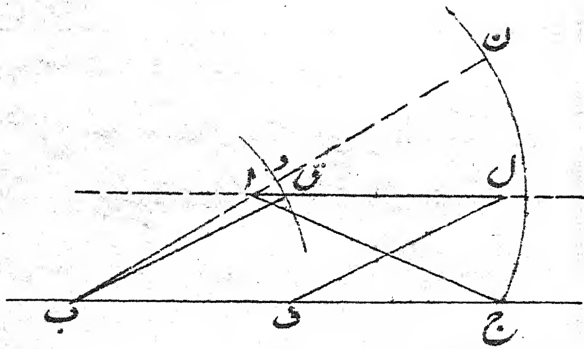
(۱)



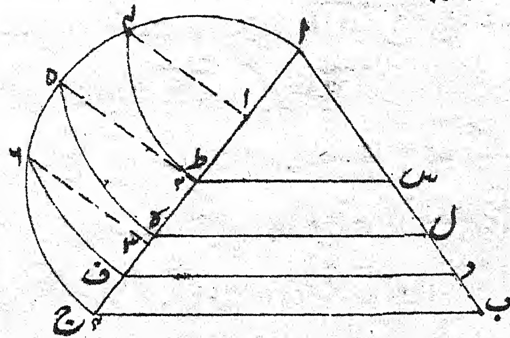
(۲)



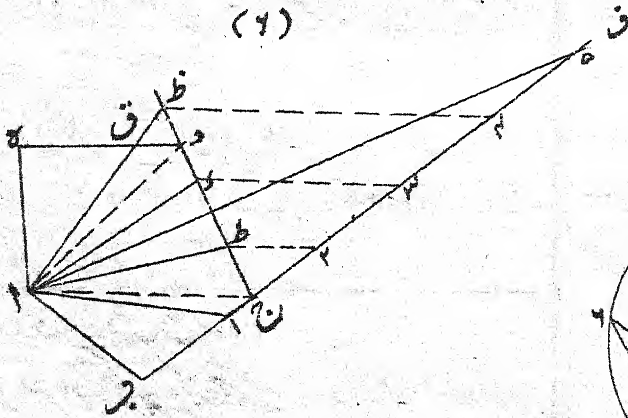
(۳)



(۴)



(۵)



(۶)

فصل پنجم اشکال اندرونی و بیرونی و مماس دائرہ وغیرہ

سوال (۱) دایرۂ یا قوس کا مرکز کسطرح دریافت کرتے ہیں۔

حل۔ جس دایرہ کا مرکز دریافت کرنا ہو اُس میں کوئی دو مرکز ا ب اور ج د لیکر دونوں کی تنصیف کرو اور مقام تنصیف پر عمود ڈالو اور جہاں وہ ایک دوسرے کو قطع کریں وہی مرکز دائرہ ج ہوگا۔

سوال (۲) مثلث ا۔ب۔د کے گرد دایرۂ بناؤ۔

حل۔ اضلاع معلومہ مثلث میں سے دو کی تنصیف کرکے عمود ڈالو جو نقطہ ج پر ایکدوسرے کو تقاطع کرینگے لہذا وہی مرکز دایرۂ ہے وہاں سے ا یا ب یا د کی دوری پر دایرہ کھینچنے سے مثلث پر دائرہ بنجایگا۔

سوال (۳) مثلث ا۔ب۔د میں دائرہ بناؤ۔

حل۔ دو زاویوں کی تنصیف کرکے خط تنصیفی اسقدر بڑھاؤ کہ وہ ایکدوسرے کو ج پر قطع کریں پس ج کو مرکز جانو پھر اس مرکز سے کسی ضلع پر عمود ج م ڈالکر ج مرکز سے ج م کی دوری پر دائرہ بنالو۔

سوال (۴) دایرۂ معلومہ میں مثلث متساوی الاضلاع بناؤ۔

حل۔ دایرۂ میں قطر ا ب کھینچکر ب سے مرکز د کی دوری پر قوس ج ن بناؤ اور ج ا اور ا ن اور ن ج میں خط ملاؤ تو ا ن ج مثلث مطلوبہ ہوگا۔

سوال (۵) کسی دائرہ میں مربع بناؤ۔

حل۔ کوئی قطر ا ب کھینچکر مرکز ج پر ایسا عمود ڈالو جو بحالت زاویہ قائمہ ہو اور محیط کو ن د پر قطع کرے پھر ا د۔ب ن میں خطوط ملاکر شکل پوری کرلو۔

سوال (۶) مربع ۔ا۔ب ج۔د میں مثلث متساوی الاضلاع بناؤ جبکہ اس مثلث کسی زاویہ قائمہ کے متصل ہو۔

حل۔ ا ج اور ب د میں خطوط ملاؤ جو ہ پر ایکدوسرے کو تقاطع کریں گے۔ اور ا ج پر نصف دائرہ بناکر د مرکز سے ہ کی دوری پر قوس ن م کھینچو پھر ملاؤ ب ن۔ ب م کو تو ضلع مربع ا د اور د ج نقاط و اور ک قطع ہوں گے تب ملاؤ ب و۔ و ک اور ک۔ب کو جو مثلث مطلوبہ ہے۔

سوال (۷) مربع ا ب ج د میں کسی ضلع پر مثلث متساوی الاضلاع بناؤ

حل۔ ب اور ج کو مرکز فرض کرکے ایکدوسرے کی دوری پر قوسیں بناؤ جو ہ پر منقطع ہونگی پھر ملاؤ ہ ب۔ ہ ج کو تو ہ۔ب ج ہی مثلث دریافت شدہ ہے۔

سوال (۸) ا۔ب ج قطاع دایرہ میں ایک دایرہ بناؤ۔

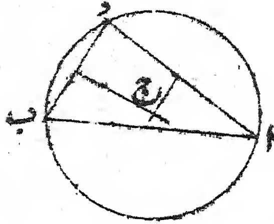
حل۔ زاویہ ا۔ب ج کی تنصیف کرکے ب س کھینچو اور نقطہ س پر د س عمود ڈالکر ب ج کو اتنا بڑھاؤ کہ وہ عمود قطع ہو جائے پھر زاویہ س۔د۔ب۔ کی تنصیف خط ط د سے کرو اور چونکہ ط خط س ب قطع کرتا ہے اسلئے وہ مرکز ہوگا اُس دائرہ کا جو س کی دوری پر بنایا جائے اور یہ ہی مطلوب ہے۔

سوال (۹) مثلث حادۃ الزاویہ ا ب ج میں نصف دایرہ بناؤ

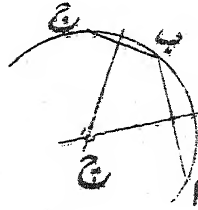
حل۔ زاویہ ا ج ب کی خط ج س سے تنصیف کرو اور زاویہ ج س ب کی خط س ف سے تنصیف کرکے ف د متوازی ا ب کے کھینچو۔ جو خط ج س کو نقطہ ط پر قطع کریگا۔ پس ط کو مرکز مانکر ط س کی دوری پر قوس کھینچو۔

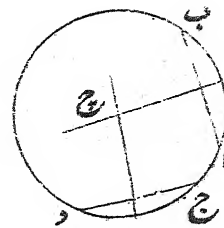
---

(۲)

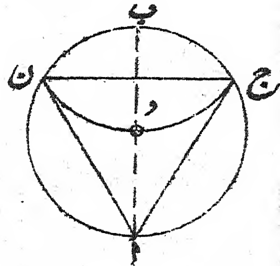

د
ج
ب
ا

(۱)

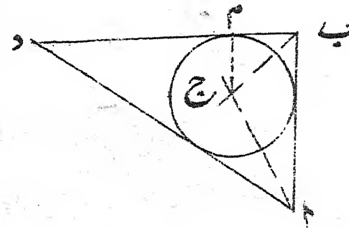

ج
ب
ج
ا


ب
ج
ا
د
ج

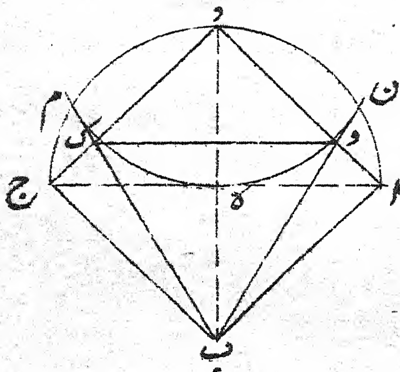
(۴)

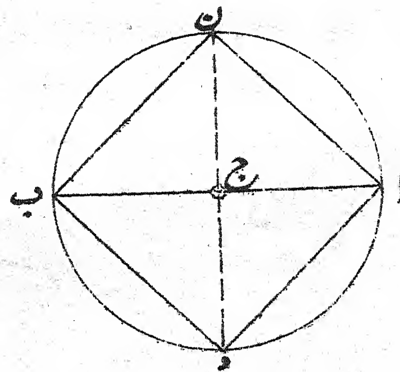

ب
ن
ج
و
ا

(۳)

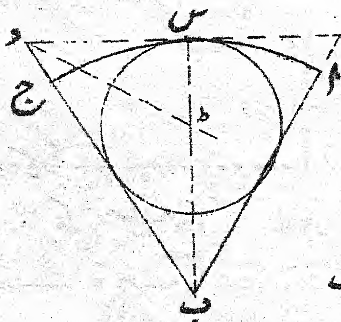

م
ب
د
ج
ا

(٦)

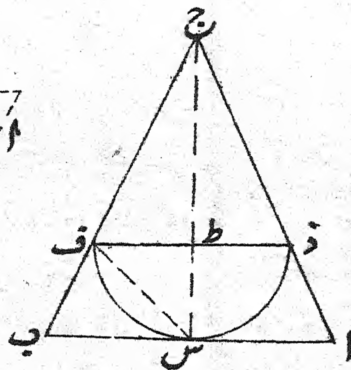

د
م
ن
ک
و
ج
ا
ہ
ب


ن
ج
ب
ا
د

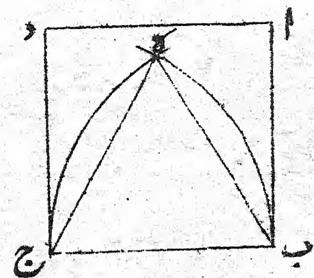
(۵)


س
د
ج
ا
ط
ب

(۸)


ج
ف
ط
ذ
ب
س
ا

(۹)


د
ا
ج
ب

(۷)

سوال (۱) خط اب پر مسدس بناؤ۔

حل۔ ا۔ اور ب کو مرکز مانکر ایکدوسرے کی دوری پر قوسیں کھینچو اور ج کو مرکز مانکر ا یا ب کی دوری پر دایرہ بناؤ پھر جہاں یہ دایرہ مذکورہ بالا قوسوں کو یعنی ق۔ د پر قطع کرے وہاں سے ا۔ اور ب۔ کی دوری پر اور قوسیں کھینچو جو دایرہ کو ل۔ م پر تقاطع کرینگی پس ملاؤ اد۔ دل۔ ل م۔ م ن۔ ن ب کو تو چھ ضلعے کی شکل بنجائیگی۔

سوال (۲) کسی دایرہ معلومہ میں مسدس بناؤ۔

حل۔ کوئی قطر دس کھینچکر د سے ج مرکز کی دوری پر اور س سے بھی ج کی دوری پر قوسیں کھینچو جہاں وہ دائرہ کے محیط کو قطع کریں اُن میں خط ملادو یعنے دم۔ م ن۔ ن س۔ س ک۔ ک ق اور ق د میں

سوال (۳) کسی مثلث اب ج میں مربع بناؤ۔

حل۔ اب پر مقابل کے زاویہ سے عمود ج د ڈالکر ج سے د کی دوری پر قوس کھینچو نیز خط اب کے متوازی نقطہ ج پر خط م ن نکالو جو ہ پر قوس مذکورہ سے قطع ہوگا ہ ا کو ملاؤ تو خط ج ب بمقام و قطع ہوگا پھر اب کے متوازی و ط کھینچکر و اور ط پر عمود و ص اور ط ع نکالو پس و ط ع ص مربع مطلوبہ ہے۔

سوال (۴) اب ج مثلث متساوی الاضلاع میں تین دائر برابر کے بناؤ

حل۔ ہر سہ اضلاع کی تنصیف ن ف ق پر کرو پھر ف کو مرکز مانکر ن کی دوری پر اور ن سے ق کی اور ق سے ف کی دوری پر قوسیں کھینچو تو ہر سہ خطوط تنصیفی ہ۔ و۔ ط پر منقطع ہوں گے۔ ہ سے خط اُن پر ہ د عمود نکالکر ہ د کی دوری پر دایرہ بناؤ اور و ط پر بھی ایسے ہی دو دائر ایکدوسرے کو مس کرتے ہوئے بنالو۔

سوال (۵) دایرہ میں شکل مثمن یعنے آٹھ ضلعے کی بناؤ۔

حل۔ کوئی قطر اب کھینچکر دوسرا قطر اُسکو تنصیف کرتا ہوا ج د بناؤ تاکہ چار قائمے زاوئے پیدا ہوں پھر انکی تنصیف قطر م ن ہ ط پر کرو اور اہ۔ ط ج۔ ج ن۔ ن ب۔ ب ہ۔ ہ د۔ د م۔ م ا۔ میں خط ملادو۔

سوال (۶) مربع اب د ج میں دو دایرے ایکدوسرے کو مس کرتے ہوئے کھینچو۔

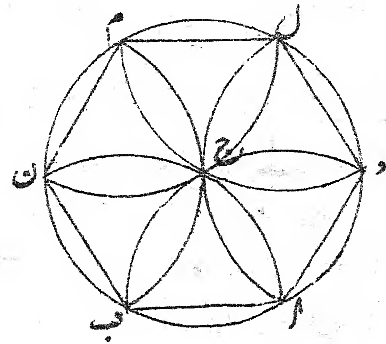
حل۔ ا د۔ اور ب ج میں خط ملاؤ جو و پر قطع ہونگی پھر زاویہ ج ا و اور ب ا د کی تنصیف ہ اور ط پر کرو اور انکو مرکز مانکر د کی دوری پر دو دائر بنالو

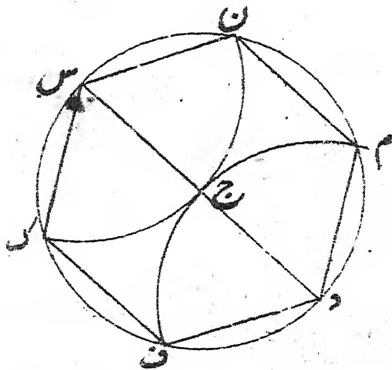
سوال (۷) خط اب پر شکل مثمن بناؤ۔

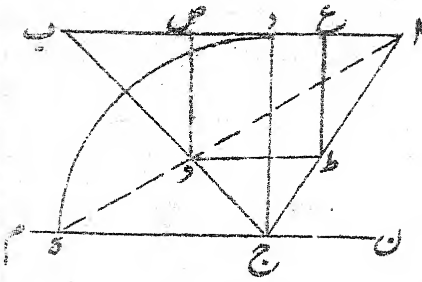
حل۔ اب پر عمود اج اور ب ن ڈالکر خط اب کو ہر دو جانب ل۔ م تک بڑھاؤ اور زاوئے ل اج اور م ب ن کی تنصیف کرلو پھر ا اور ب مرکزوں سے ایکدوسرے کی دوری پر قوسیں کھینچو جو عمود اج اور ب ن کو مقام ہ۔ ط اور تنصیفی خطوط کو ف اور ص پر قطع کرینگی پھر نقاط ف اور ص پر عمود نکالو اور ف ا کے متوازی ب ک اور ب ص کے متوازی اگ کھینچ لو اور اس بعد ک مرکز سے ہ کی دوری اور گ مرکز سے ط کی دوری پر قوسیں کھینچو جو عمود اج اور ب ن کو ج ن پر قطع کرینگے۔ پس ک ج۔ ج ن اور ن گ میں خط ملادو۔

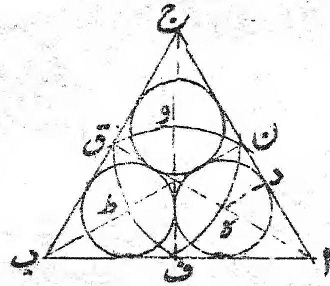
سوال (۸) مربع اب ج د معلومہ میں مثمنی شکل (مثمن) بناؤ۔

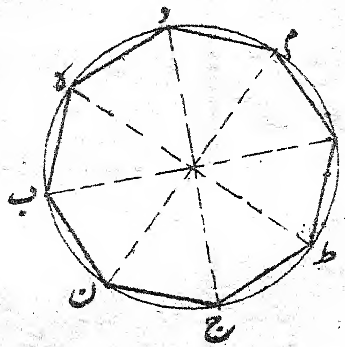
حل۔ مربع میں اج اور ب د وتر ڈالو جو نقطہ ظ پر قطع ہونگے پھر د۔ ج۔ ب۔ ا کو مرکز فرض کرکے نقطہ ظ کی دوری پر قوسیں ل ق۔ م ک۔ ق ص اور ش س کھینچکر ل ص۔ ش ک۔ ق ق اور م س میں خط ملادو تاکہ شکل پوری ہوجائے

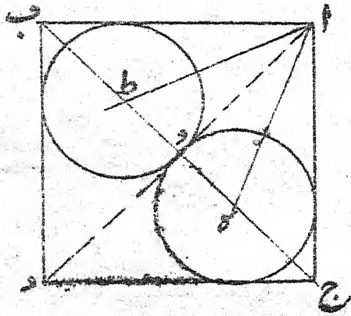

(۱)

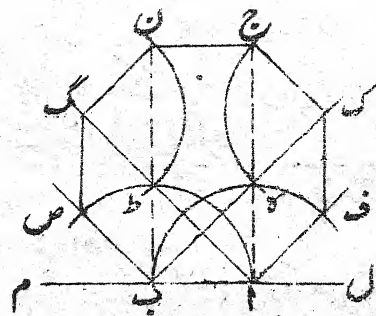

(۲)

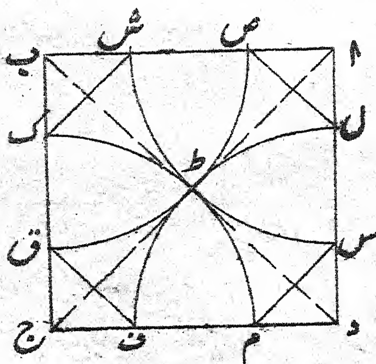

(۳)


(۴)


(۵)


(۶)


(۷)


(۸)

سوال (۱) اگر کسی شکل کثیر الاضلاع منتظم کا ایک ضلع ا ب معلوم ہو تو شکل مطلوبہ بنانیکا قاعدہ بتاؤ - بالفرض مخمس مطلوب ہے -

حل - ضلع ا ب کو کسی جانب بڑھا کر ا سے ب کی دوری پر نصف دایرہ بناؤ - اور قوس کو پانچ مساوی ٹکڑے کرکے ا سے ۲ میں اور ا سے ۳ میں اور ا سے ۴ میں خط ملاکر بڑھاؤ اور ضلع ا ۲ اور ا ب کی تنصیف کرکے نقطہ ط حاصل کرو پھر ط سے ب یا ا کی دوری پر دایرہ بناؤ اور جہاں خطوط مذکورہ نے محیط کو قطع کیا ہو ان میں یعنی ۲ د - د ج اور ج ب میں خط ملاکر شکل کو پورا کرلو -

یاد رکھو کہ خواہ کتنے ہی اضلاع کی شکل ہو ہر حالت میں محیط کے دوسرے ٹکڑے میں خط ملانا لازم ہے کہ شکل مطلوبہ کا دوسرا ضلع معلوم ہو جائے -

سوال (۲) خط ا ب پر مخمس بقاعدہ دیگر بناؤ -

حل - ا اور ب میں ایکدوسرے کی دوری پر قوسیں کھینچکر خط ا ب پر عین وسط میں عمود د م ڈالو - اور اسکو د سے ۵ تک مساوی ا ب کے قطع کرکے ب سے ۵ میں گذرتا ہوا خط بڑھاؤ اور ۵ ج مساوی ا د کے قطع کرو پھر ب سے ج کی دوری پر ایسی قوس بناؤ کہ د م عمود س پر قطع ہو اور س سے کوئی قوس ا ب کے مساوی ایسی بناؤ جو پہلی قوسوں کو ق اور ن پر قطع کرے من بعد ا ق - ق س - س ن اور ن ب میں خط ملاکر شکل پوری کرلو -

سوال - (۳) دایرہ میں سات ضلعے کی شکل کس طرح بنا سکتے ہیں -

حل - مرکز ۵ سے ۵ ج نصف قطر کھینچکر ج سے ۵ کی دوری پر قوس ب س کھینچو اور ب س میں خط مستقیم ملادو تو د پر وتر ب س کے دو ٹکڑے ہو جائینگے اور ب د مساوی شکل سبع کے ایک ضلع کے ہوگا -

جب ایک ضلع معلوم ہو گیا تو محیط کے اس ضلع کے مساوی سات ٹکڑے کرلو -

سوال (۴) دایرہ میں ایسی شکل کثیر الاضلاع منتظم بنانیکا قاعدہ جسکے اضلاع تعداد میں جفت ہوں -

فرض کرو شکل مثمن بنانی چاہتے ہیں - دیکھو صفحہ مقابل -

حل - قطر ا ب کے نقاط ا اور ب سے ایکدوسرے کی دوری پر قوسیں کھینچو جو ج د پر ایک دوسرے کو قطع کریں گی پھر جتنے اضلاع کی شکل مطلوب ہو اسکے نصف تعداد کے مطابق قطر کے ٹکڑے کرنے چاہئیں چنانچہ آٹھ ضلع کی شکل مطلوب تھی اسلئے چار ٹکڑے کرکے ہر ٹکڑے میں سے د اور ج تک گذرتے ہوئے خطوط کھینچو تو دایرہ مذکورہ ن ق ۵ اور ط ل م میں منقسم ہو جائیگا - اور ان میں خط ملانے سے شکل مطلوبہ حاصل ہو گی -

سوال (۵) دایرہ میں کسی شکل کثیر الاضلاع منتظم بنانیکا قاعدہ بشرطیکہ اضلاع شکل طاق ہوں - بالفرض مخمس مطلوب ہے -

حل - قطر ا ب کے نقاط ا اور ب سے ایکدوسرے کی دوری پر قوسیں کھینچو جو ن س پر ایکدوسرے کو قطع کرینگی - پھر ا ب کے پانچ ٹکڑے کرکے س سے ۲ اور ۴ میں اور ن سے بھی ۲ اور ۴ میں خط کھینچو تو دایرہ معلومہ ل - ۵ ط - ج پر قطع ہوگا - پس ملاؤ ا ل - ل ۵ - ۵ ط - ط ج اور ج ا کو

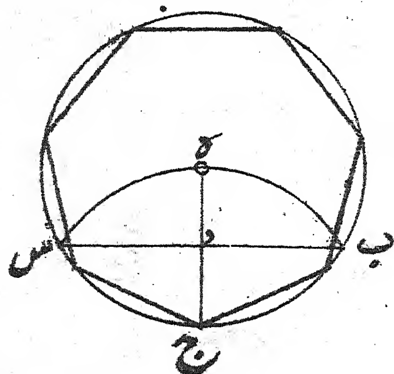
سوال (۶) اگر شکل کثیر الاضلاع منتظم کا چھوٹا یا بڑا وتر معلوم ہو تو شکل کس طرح بنائیں - مثلاً مخمس کا وتر کلاں ا ب معلوم ہے شکل بناؤ -

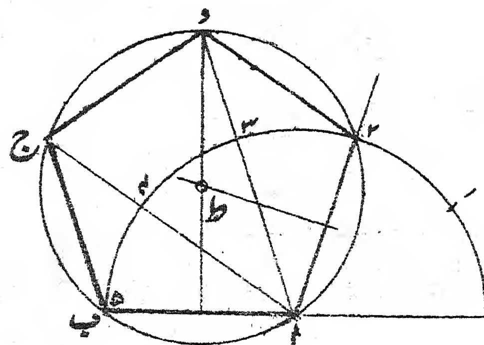
حل - کسی خط مستقیم د ق میں نقطہ ب کو مرکز مانکر کسی دوری پر نصف دایرہ بنالو اور پانچ حصوں میں تقسیم کرکے ب ۲ - ب ۳ - ب ۴ میں سے گذرتے ہوئے خط نکالو اور ب ج - ب ا کو وتر معلومہ کے برابر قطع کرکے ط - ظ پر تنصیف کرو پھر ط - ظ پر عمود نکالو جو ۵ پر قطع ہوں گے من بعد ۵ کو مرکز فرض کرکے ب یا ج کی دوری پر دایرہ بناؤ اور جہاں جہاں محیط نے ان بڑھے ہوئے خطوط کو قطع کیا ہے یعنی م ا - ا ج ج ن - ن ب اور ب م میں خط ملاکر شکل پوری کرلو -

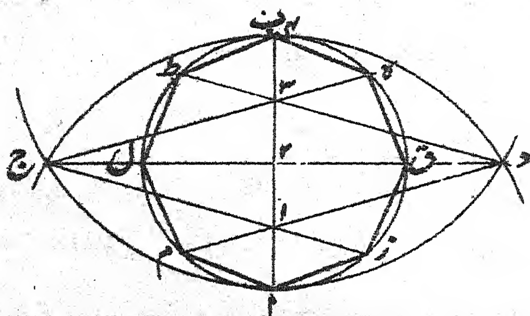
اور یاد رکھو کہ خواہ کتنے ہی ضلعوں کی شکل ہو ب سے ۲ میں یعنی ایک حصہ چھوڑ کر خط بڑھایا کرو -

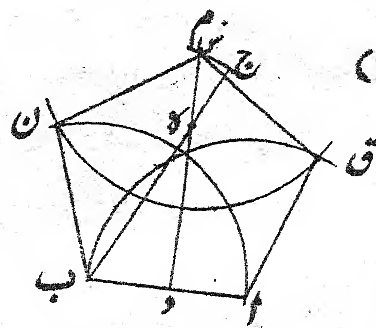
سوال (۷) ل م ط دایرہ ہے اور چاہتے ہیں کہ نقطہ ط سے مماس دایرہ نکالیں -

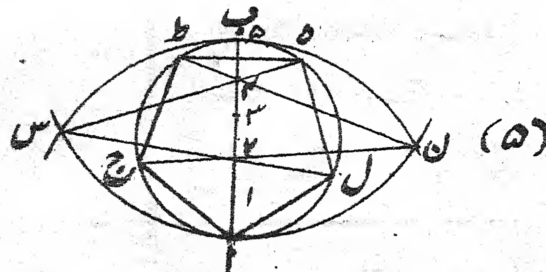
حل - مرکز ۵ سے ط میں گذرتا ہوا خط کھینچکر ۵ ط کی برابر ط ن قطع کرو اور ۵ سے ن کی دوری پر اور ن سے ۵ کی دوری پر قوسیں کھینچو اور مقام تقاطع ا سے ط میں خط ملاکر بڑھادو تو ا ب مماس دایرہ مطلوبہ ہوگا -

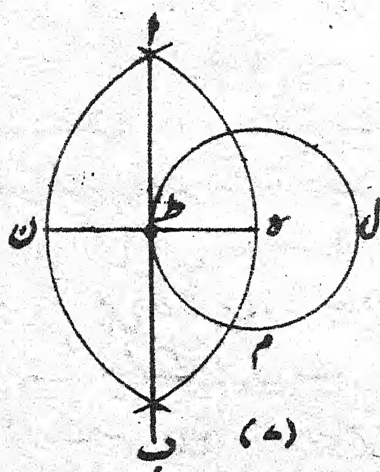

(٣)

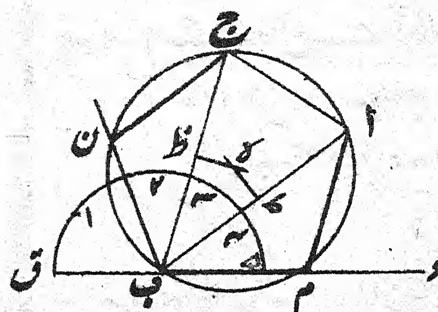

(١)


(٤)


(٢)


(٥)


(٧)


(٦)

سوال (۱) نقطہ ل سے جو بیروں دایرہ ہے کوئی مماس نکالو۔

حل۔ م مرکز سے ل تک خط کھینچکر د پر تنصیف کرو اور د کو مرکز مانکر ل م پر نصف دایرہ بناؤ تو س ج دایرہ معلومہ قطع ہوگا لہذا س اور ل میں سے گذرتا ہوا خط کھینچدو۔ وہی مماس دایرہ ہے۔

سوال (۲) کسی بعید المرکز قوس د ل پر نقطہ ج سے جو قوس مذکورہ پر واقع ہے مماس کھینچو

حل۔ ج مرکز سے کسی دوری پر دائرہ بناؤ جہاں قوس ط لا پر قطع ہوئی ہے خط کھینچدو پھر ط لا کو وسط عمود ص ف نکالو۔ اور پھر ص ف پر نقطہ ج سے م س عمود ڈالو وہی مماس مطلوبہ ہے۔

سوال۔ (۳) دو مساوی دائرکا بیرونی مماس نکالو۔

حل۔ د۔ ن دائروں کے مرکزوں میں خط ملاکر د اور ن پر ج د ن ل محیط دوائر تک عمود نکالو اور پھر ج ل میں خط ملادو۔

سوال (۴) قوس ا ب ف کا مرکز دریافت کرو۔

حل۔ ا اور ف میں خط ملاکر عمود د م نکالو اور د ف میں خط کھینچکر زاویہ م د ف کے مساوی زاویہ د ف ن بناؤ اور جہاں عمود د م سے قطع ہوا اسکو مرکز جانو۔

سوال (۵) دو چھوٹے اور بڑے دائروں کا بیرونی مماس دریافت کرو

حل۔ د۔ اور ن مرکزوں میں خط ملاکر نصف دائرہ بناؤ اور بڑے دائرہ کے نصف قطر د ا میں سے چھوٹے دائرہ کے نصف قطر ت۔ن کے برابر فاصلہ ا سے د کیطرف س پر قطع کرکے د مرکز سے س کی دوری پر قوس بناؤ جو نصف دائرہ کو ط پر قطع کریگی۔ پھر د۔ ط میں خط ملاکر بڑہاؤ تاکہ محیط دایرہ ج پر قطع ہو پھر چھوٹے دایرہ کے مرکز ن سے۔ ن ت محیط دایرہ تک د ج کے متوازی بناؤ اور ت اور ج میں خط ملادو۔ یہی مماس مطلوبہ ہے۔

سوال (۶) دو مساوی القطر دائروں کا اندرونی مماس نکالو۔

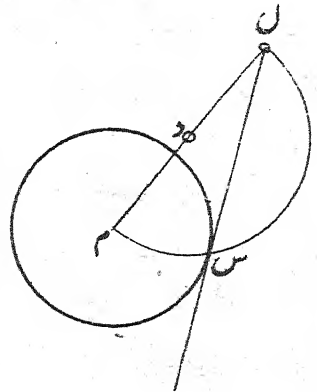
حل۔ مرکز د اور ن میں خط ملاکر ج پر نصف کرو اور د ج کی ط پر اور ج ن کی س پر تنصیف کرکے ط مرکز سے ج کی دوری پر اور س مرکز سے بھی ج کی دوری پر بالمقابل قوسیں کھینچو جو دایروں کو ہ اور ت پر قطع کریںگی ۔ اور ہ ت میں خط ملادو وہی مماس ہے۔

سوال (۷) دو چھوٹے اور بڑے دوائر کا اندرونی مماس دریافت کرو۔

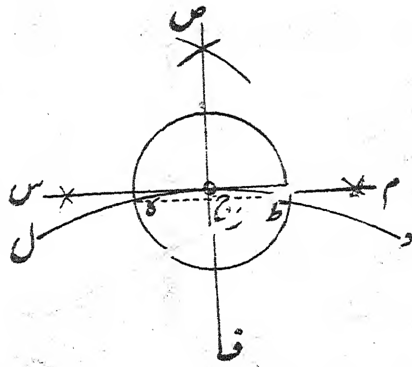
حل۔ مرکزوں دوائر د۔ن میں خط ملاکر اُس پر نصف دایرہ بناؤ اور نصف قطر ن س کے آگے چھوٹے دائرے کے نصف قطر د ف کے مساوی فاصلہ س ج زیادہ کرکے ن مرکز سے ج کی دوری پر قوس کھینچو جو نصف دائرہ کو ک پر قطع کریگی۔ اور ن ک میں خط ملاکر چھوٹے دائرے کے مرکز سے جو دائرے کو م پر قطع کرے۔ خط متوازی کھینچو اور چونکہ خط ک ن نے بڑے دائرے کے محیط کو ہ پر قطع کیا ہے اور د م نے چھوٹے دائرے کو م پر اسلئے ہ اور م میں خط ملادو وہی مماس مطلوبہ ہوگا۔

سوال (۸) دایرہ معلومہ کے دو مماس (نقطہ د سے جو دایرہ کے باہر واقع ہے) نکالو بشرطیکہ زاویہ معلومہ ج کے مساوی زاویہ پیدا ہو۔

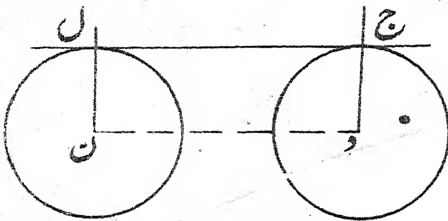
حل۔ کوئی قطر ا م ب کھینچکر زاویہ ب م ظ مساوی زاویہ معلومہ ج کے بناؤ اور ا د اور د ظ میں خطوط کھینچدو دو دونوں مماس مطلوبہ ہیں اور زاویہ ا د ظ مساوی زاویہ ج کے ہوگا۔



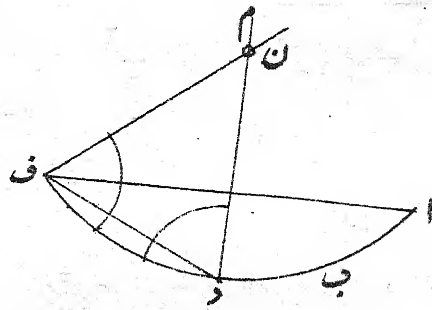
(۱)



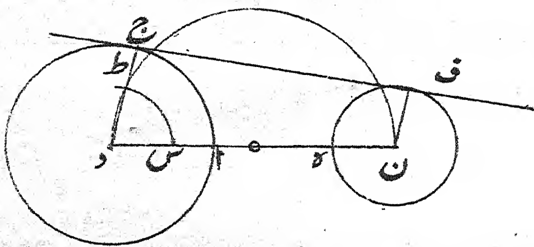
(۲)



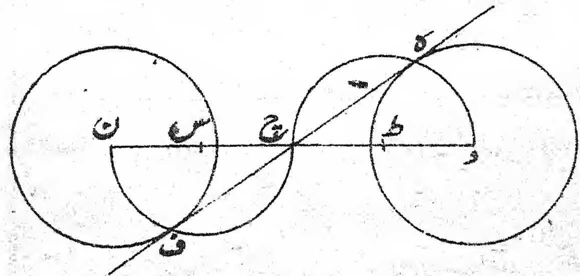
(۳)



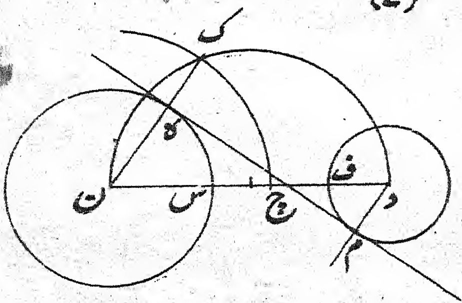
(۴)



(۵)



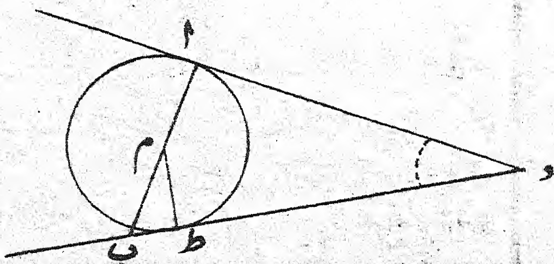
(۶)



(۷)



(۸)



(۹)

سوال (۱) دائرے آ اور ب کے محیط کو مس کرتی ہوئی قوس نکالو جو بڑے دائرہ کے محیط کے نقطۂ د کو بھی مس کرے

حل - نقطہ د اور ب مرکز میں سے گذرتا ہوا کوئی خط کھینچو اور اسکے متوازی مرکز آ پر خط کھینچو تو چھوٹا محیط س پر قطع ہوگا اُسوقت د س میں گذرتا ہوا خط کھینچدو تاکہ محیط کو ر ج پر قطع ہو پھر ج اور آ میں خط بڑھاؤ تو خط د ت بمقام ک قطع ہوگا پس ک مرکز سے د یا ج کی دوری پر قوس کھینچدو۔

سوال (۲) بطریق دیگر جبکہ قوس بیرون دو دائرہ مطلوب ہو۔

حل - آ - د سے گذرتا ہوا خط آم کھینچو اور اُسکے متوازی ب سے خط نکالو جو ج پر محیط کو قطع کرے ملاؤ د - ج کو اور ف ب میں گذرتا ہوا خط بڑھاؤ جو خط آم کو ک پر قطع کرے گا۔ اُسوقت ک مرکز سے د کی دوری پر قوس کھینچدو۔

سوال (۳) تین دائروں کے مرکز ونکا فاصلہ آ - ب - ج معلوم ہے وہ دائرے بناؤ۔

حل - ہر سہ مرکزوں میں خطوط ملا کر مثلث آ ب ج کا مرکز بقاعدہ گذشتہ ک معلوم کرو اور ک سے کسی ضلع پر عمود ک ط یا ک س ڈالو پھر ب سے ط کی دوری پر اور آ سے ط کی دوری پر دو دائرے کھینچکر ج سے س کی دوری پر تیسرا دائرہ بنالو - یہ سب آپسمیں ایکدوسرے کو مس کرینگے۔

سوال (۴) کسی قوس میں تین نقاط د - ل - ج معلوم ہیں اور چاہتے ہیں کہ بلا استعمال مرکز دیگر نقاط اس قوس میں دریافت کریں یعنے قوس کو کسطرح بڑھاویں۔

حل - د - ل اور ل - ج میں خط کھینچکر ل کو مرکز مانو اور ج د کی دوری پر قوس بناؤ نیز ج مرکز سے ل د کی دوری پر دوسری قوس بناؤ یہ س پر ایکدوسرے کو قطع کرینگی پھر ج مرکز سے س ل کی دوری پر اور س مرکز سے ج ل کی دوری پر قوسین کھینچو تو نقطہ ص حاصل ہوگا - پس س - ص دو حاصل شدہ نقاط میں ہاتھ سے خط قوسی کھینچدو جو اُسی گولائی میں ہوگا۔

سوال (۵) آب اور م ل دو متوازی خطوں کو بذریعہ دو مساوی قوسوں کے ملاؤ۔

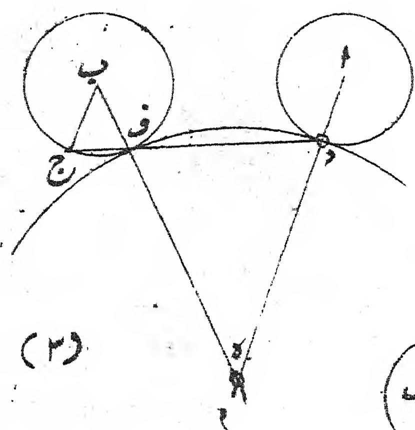
حل - ب اور م میں خط ملا کر ط پر تنصیف کرو اور ب اور م پر بالمقابل عمود ب ک اور م د نکالکر زاویہ م کے مساوی زاویہ س - پیدا کرو جو خط م د کو ط پر قطع کرے گا - اور جب ط ک کا خط بڑھاؤ گے تو عمود ب ک بھی و پر قطع ہوگا - پس و سے ب کی دوری پر اور ط سے م کی دوری پر قوسین کھینچو تو وہ دونوں مساوی ہونگی۔

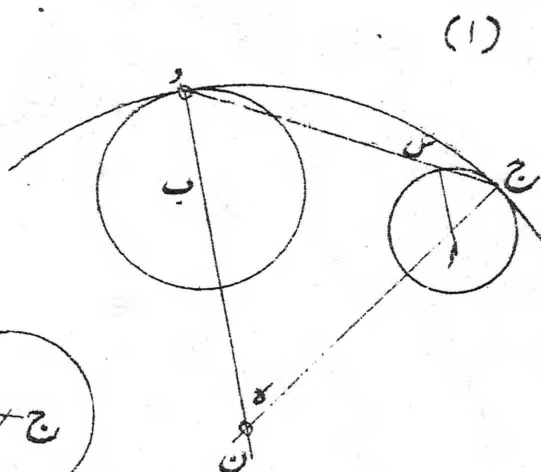
سوال (۶) آب اور م ل خطونکو بذریعہ چھوٹی اور بڑی قوس کے ملاؤ۔

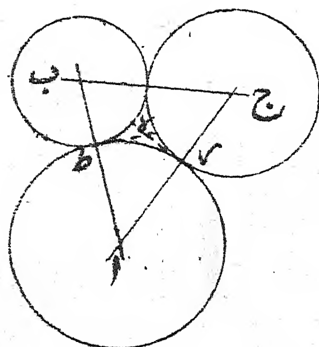
حل - خط آب کے نقطہ ب پر اور خط م ل کے نقطہ م پر عمود ب ج - م ن مساوی الارتفاع ایک سمت میں کھینچکر ج ن کو ملاؤ اور ک پر تنصیف کرکے عمود ک د پیدا کرو پھر خط ن م کو بڑھاؤ تو عمود مذکورہ ص پر قطع ہوگا ملاؤ ص اور ج کو اور ج کو مرکز مانکر ب کی اور ص کو مرکز فرض کرکے م کی دوری پر قوسین کھینچو جو ط پر آپسمیں ملجائینگی۔

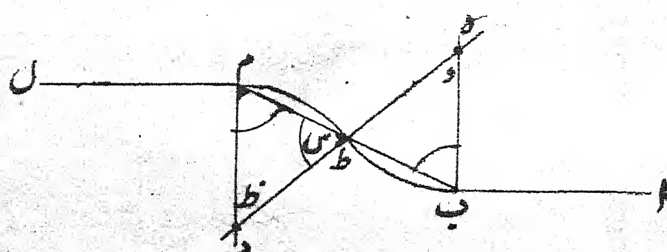
سوال (۷) آد اور ب ن دو خط ہیں انکو بذریعہ دو قوس مسلسل کے ملاؤ۔

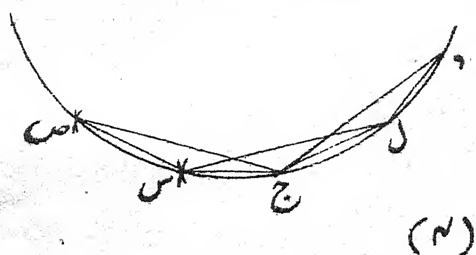
حل - خط آد کے نقطہ د پر اور خط ب ن کے نقطہ ب پر عمود د ج اور ب ج نکالکر خط د ج میں کوئی نقطہ ف فرض کرکے وسط میں ط ط عمود نکالو اور ب ج کو بڑھاؤ پھر ط اور ف میں گذرتا ہوا خط کھینچو - اور ط کو مرکز مانکر ب کی دوری اور ف کو مرکز مانکر د کی دوری پر قوسین کھینچو تو وہ ق پر ملجائینگی۔

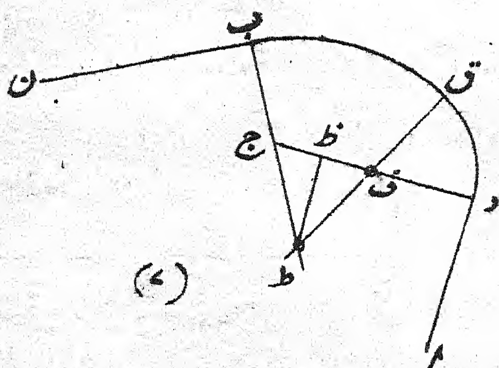

(٢)

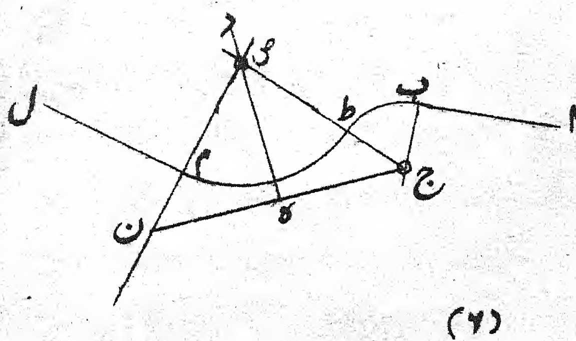

(١)


(٣)


(٥)


(٤)


(٧)


(٦)

سوال (۱) آ - ب - س تین خطوط معلومہ میں ایسا دایرہ بناؤ جو سب کو مس کرے -
حل - خط س کو ہر دو جانب بڑھاؤ تاکہ خطوط آ - ب سے ہ اور ن پر ملجائے پھر زاویہ ن اور د کی تنصیف کرکے خط نکالو جو ہ پر ایکدوسرے کو قطع کرینگے - ہ سے کسی خط معلومہ پر عمود ہ ج ڈالو اور ہ کو مرکز مانکر ج کی دوری پر دایرہ بناؤ

سوال (۲) مخمس ا د ج ن ع میں ۵ مساوی دایرے ایک دوسرے کو مس کرتے ہوئے بناؤ -
حل - تمام اضلاع پر تنصیفی خط نکالو اور زاویہ ہ ن ع کی تنصیف کرو تو خط ہ م - ظ پر قطع ہوگا - ہ مرکز سے ہ ظ کی دوری پر ایک دایرہ بناؤ تاکہ تمام عمود - ظ - و - ک وغیرہ نقاط پر قطع ہوجائیں اسوقت اُن حاصل شدہ نقاط کو مرکز مانکر مثلاً ظ م کی دوری پر دایرے بنالو -

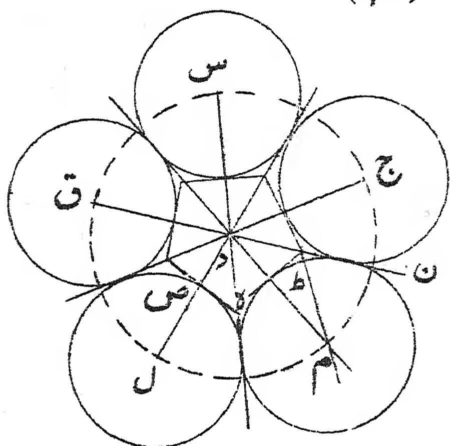
سوال (۳) کسی مخمس پر پانچ دایرے ایکدوسرے کو مس کرتے ہوئے کھینچو -
حل - یہ شکل عمل مذکورہ بالا کا عکس ہے د مرکز سے ہر زاویہ میں گذرتے ہوئے خط بڑھا کر زاویہ ن ط ہ کی تنصیف م پر کرو پھر د مرکز سے م کی دوری پر دایرہ بناؤ جو خطوط تنصیفی کو ل - ق - س ج اور م پر قطع کرے گا پھر اُن نقاط کو مرکز مانکر مثلاً ل ص کی دوری پر دایرے بنالو -

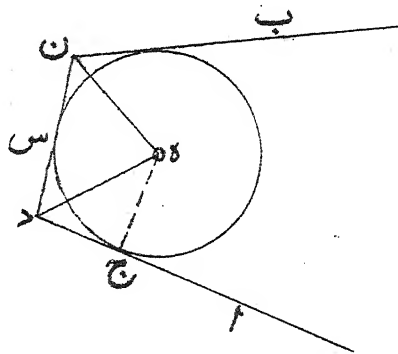
سوال (۴) مربع ا ب ج د میں آٹھ دایرے ایک دوسرے کو اور اضلاع مربع کو مس کرتے ہوئے بناؤ اور وسط میں دایرہ کلاں کھینچو جو ان سب دوائرے سے ملحق ہو -
حل - مربع معلومہ کو پہلے چار مربعوں میں تقسیم کرلو اور پھر ہر مربع میں دو دو دایرے بنالو دیکھو صفحہ ۳۸ شکل ۶ اور بڑے دایرے کے واسطے زاویہ ک ہ د کی تنصیف کرکے ہ ف کی دوری پر دایرہ بنالو -

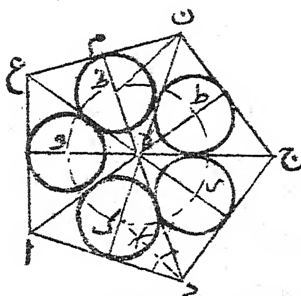
سوال (۵) مثلث متساوی الاضلاع ا ب ج میں تین نصف دایرے اس طرح بناؤ کہ وہ آپسمیں ایک دوسرے پر ختم ہوں اور مقابل کے اضلاع مثلث کو مس کرتے رہیں -
حل - ہر سہ اضلاع مثلث پر مقابل کے زوایا سے عمود ا ن ب م - ج د ڈالو اور زاویہ ن د ب کی تنصیف س پر کرکے د مرکز سے س کی دوری پر قوس س ص کھینچکر ص ج میں خط ملاؤ جو خط ا ن کو ظ پر قطع کریگا پس ظ ط - ا ب کے متوازی کھینچو اور ظ ط پر مثلث متساوی الاضلاع ظ ط ہ بناؤ چنانچہ ظ ط - ط ہ اور ہ ظ مطلوبہ نصف دایرے کے قطر ہیں -

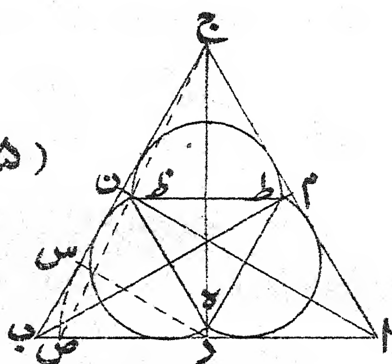
سوال (۶) دایرہ کلاں ا و ن اور دایرہ صغیرہ ک ل س معلوم ہیں اور چاہتے ہیں کہ تیسرا دایرہ بنادیں جو ان دونوں سے نسبت وسطی رکھتا ہو -
حل - پہلے خط ا ہ اور ہ د میں نسبت وسطی بقاعدہ گذشتہ دریافت کرو جو مساوی ہ ط کے حاصل ہوگی پھر ہ مرکز سے ہ ط کی دوری پر دایرہ ط ج ف بنالو -

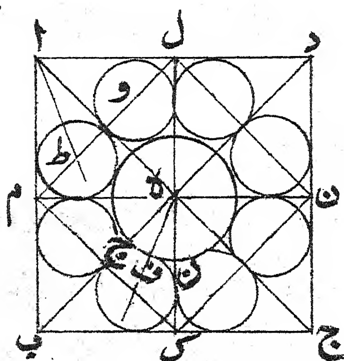
سوال (۷) دایرہ ا ن م کو چار مساوی الرقبہ دوائر میں تقسیم کرو -
حل - نصف قطر ا ب پر نصف دایرہ کھینچکر چار مساوی حصوں میں تقسیم کرو اور ہر نقطہ - ا - ۲ - ۳ پر خطوط بحالت قائم الزاویہ د - س - ص - نصف دایرہ کو مس کرتے ہوئے کھینچو پھر ب مرکز سے ہر حاصل شدہ نقاط - د - س - ص کی دوری پر دایرے بنالو یعنی ب د ب س - ب ص - تو ہر چہار دوائر مساوی الرقبہ ہونگے + یاد رہے بذریعہ عمل مذکورہ بالا جسقدر حصوں میں چاہیں دوائر مساوی الرقبہ میں تقسیم کرسکتے ہیں -

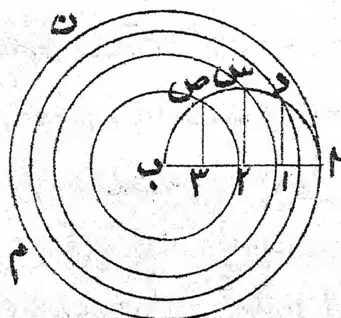

(۳)
س
ج
ق
ن
ص
ل
م

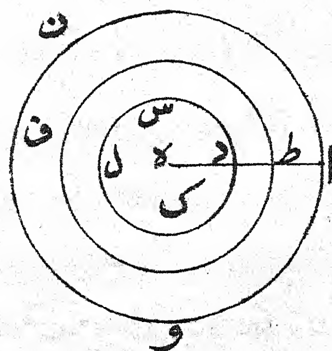

(۱)
ب
ن
س
ه
د
ج
ا


(۲)
ن
ج


(۵)
ج
ن
ط
م
س
ب
ص
ا


(۴)
ا
ل
د
و
ط
ه
م
ن
ج
ک
ب


(۷)
ن
ب
۳
۲
۱
ا
م


(۶)
ن
س
ف
ا
ط
ل
ک
و

فصل ششم طریق کشیدن بیضہ و اشکال بیضوی

سوال (۱) دس کسی کا عرض معلوم ہے۔ بیضہ بناؤ۔

حل۔ دس کو قطر فرض کرکے دائرہ کھینچو اور ہ مرکز پر عمود ت ط کھینچکر د ط اور س ط میں گذرتے ہوئے خط بڑھاؤ۔ پھر د مرکز سے س کی دوری پر اور س سے د کی دوری پر قوسیں بناؤ۔ جو ف اور م پر خطوط مذکورہ کو قطع کرینگی۔ اور ط مرکز سے ف یا م کی دوری پر قوس کھینچکر شکل کو پورا کرلو۔

سوال (۲) بیضہ کے چھوٹے اور بڑے قطر میں نسبت اگر ۲ : ۳ کی ہو۔ تو بیضہ کسطرح بنا سکتے ہیں۔

حل۔ آ ب کو قطر فرض کرکے دائرہ آ ن ب ل بناؤ۔ اور ہ مرکز پر ل ک عمود ڈالو اور ن کے آگے ن ط کی دوری مساوی ل ن کے قطع کرکے ع پر نصف کرو۔ اور ع مرکز سے ن کی دوری پر دائرہ بنالو پھر آ مرکز سے ب کی دوری پر اور ب سے آ کی دوری پر قوسیں کھینچو تو شکل بیضہ حاصل ہوگی۔

سوال (۳) طریق شکل منحرف میں بیضہ بنانے کا۔

حل۔ آ ب ج ن منحرف میں آ ج۔ ب ن وتر ڈالو جو ہ پر منقطع ہونگے۔ اور آن کے متوازی ہ پر ل ک خط کھینچکر اُسپر عمود ق س۔ ہ میں گذرتا ہوا ڈالو پھر آ ل اور ل ب کو چند مساوی حصص میں تقسیم کرلو جیسے ہمنے یہاں چھ حصّے کئے ہیں۔ اور اسیطرح اتنے ہی حصوں میں آ ق اور ق ن کو بانٹ کر خط آ ن کا اور آ ب کا ۱-۶ اسیطرح (۲-۵) و (۳-۴) و (۴-۳) و (۳-۵) و (۶-۱) میں خطوط ملا دو۔ اور نقاط تقاطع پر ہاتھ سے خط قوسی کھینچدو۔ اور یہی عمل جانب دیگر کرنیسے بیضہ حاصل ہوگا لیکن یاد رکھو کہ یہ شکل فی الحقیقت بیضہ کی نہیں ہے۔ بلکہ مائل بیضوی ہے۔

سوال (۴) کسی شکل بیضوی کا چھوٹا قطر ن م اور بڑا آ ب معلوم ہیں تو بذریعہ خطوط متقاطع کے شکل بناؤ۔

حل۔ آ ب کے عین وسط میں نقطہ ج پر عمود اً قطر خورد م ن کو رکھکر آ ب کے متوازی نقطہ م پر ق ک اور نقطہ ن پر ہ ف کھینچو اور م ن کے متوازی نقطہ ب پر ت ل اور نقطہ آ پر ق ہ بناؤ پھر ف ب یا ہ آ کو چند مساوی حصوں میں تقسیم کرو۔ جیسے کہ ہمنے یہاں پانچ حصوں میں تقسیم کیا ہے اور اسیطرح ج آ یا ج ب بھی اتنے ہی حصوں میں بانٹو اور ملاؤ (م-۱) و (م-۲) و (م-۳) و (م-۴) و (م-۵) کو نیز (ن-۱) و (ن-۲) و (ن-۳) و (ن-۴) و (ن-۵) میں خطوط ملاکر بڑھاؤ حتی کہ آپسمیں ایک دوسرے کو قطع کریں پھر نقاط تقاطع پر خط قوسی ہاتھ سے کھینچدو اور یہی عمل دوسری جانب بھی کرلو۔

سوال (۵) اگر قطر کلاں آ ب اور فوکس ہ ہ کا (مرکزین شکل بیضوی) کے معلوم ہوں تو قطر خورد کسطرح دریافت کرسکتے ہیں۔

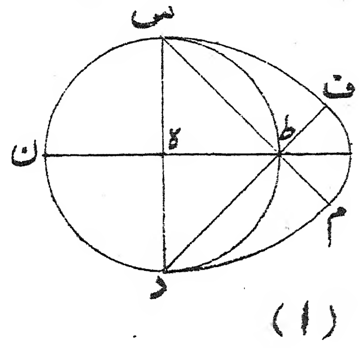
حل۔ آ ب کو ج پر نصف کرکے ہ ہ مرکزین سے آ ج کی دوری پر قوسین ایک دوسرے کو ل ص پر کاٹتی ہوئی کھینچو۔ اور ل ص کو ملا دو۔ وہی قطر خورد ہے۔

سوال (۶) قطر کلاں آ ب اور قطر خورد ج ن معلوم ہیں۔ تو بذریعہ ڈورے کے شکل بیضوی بناؤ۔

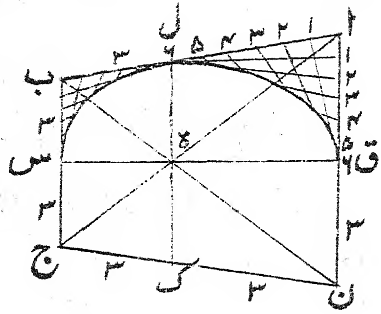
حل۔ قطر کلاں کے وسط میں ج ن کو بحالت قائم الزاویہ بناکر ج مرکز سے برابر فاصلہ آ د کے قوس بناؤ جو قطر آ ب کو ہ ہ پر قطع کریگی وہی مرکز شکل بیضوی کے ہیں پھر ہ ہ اور ج پر باریک سوئیاں لگاکر ایک ڈورہ باندھدو اور ج کی سوئی کو اکھاڑکر رشتہ کو ہر چہار طرف حرکت دو تو شکل بیضوی بنجائیگی یہ شکل ر آ ج۔ لہار۔ نجار۔ اور باغبانوں کیلئے از بس ضروری اور سہل ہے

سوال (۷) ایک قوس بیضوی میں نقطہ ج پر عمود اور نقطہ د پر مماس نکالو۔

حل۔ س اور ن مرکزوں سے ج میں گذرتے ہوئے ک ی خطوط بڑھاؤ اور زاویہ ک ج ب کی تنصیف کرکے ج ل کھینچو جو عمود مطلوبہ ہوگا۔ اسیطرح سے س د میں خط ملاکر ن د سے گذرتا ہوا خط ق کو بڑھاؤ پھر زاویہ ق د س کی تنصیف کرکر م د ط خط لگاؤ۔ اور وہی مماس مطلوبہ ہے

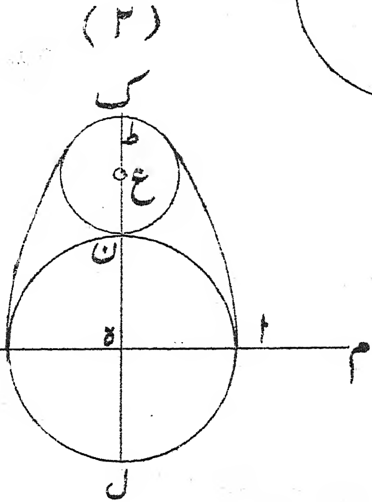

س
ف
ط
ه
ن
م
د

(١)

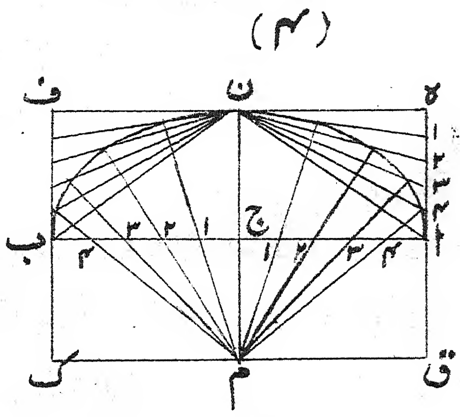

ل
ب
س
ق
ه
ج
ک
ن

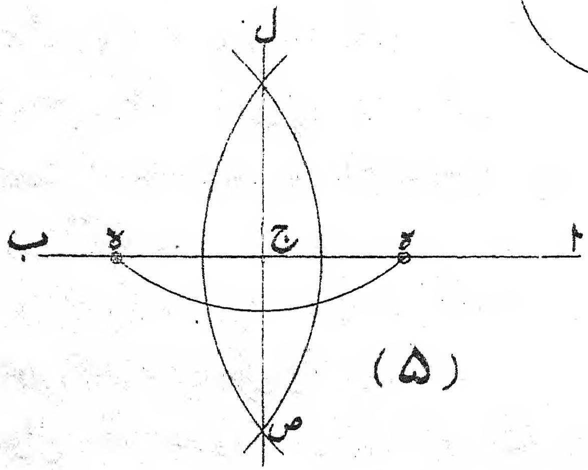
(٣)

(٢)

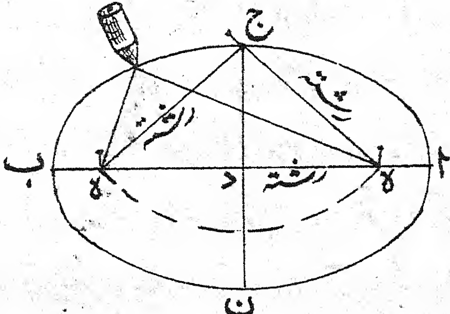

ک
ط
ع
ن
ب
ه
ا
ج
م
ل

(۴)

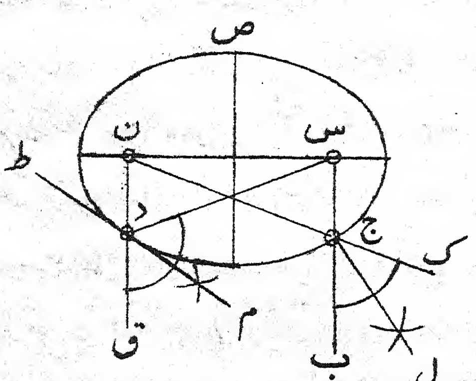

ف
ن
ه
ج
ب
ک
م
ق


ل
ب
ه
ج
ا
ص

(۵)


ج
رشتہ
ب
ه
د
ا
ن

(٦)


ص
ن
س
ط
د
ج
ک
م
ق
ب
ل

(٧)

سوال (۱) کسی شکل بیضوی کی قوس ا ص معلوم ہے قطر کلاں اور قطر خورد و مرکز وسطی دریافت کرو۔

حل۔ لا ج اور ن ق دو متوازی وتر کھینچکر ط د پر تنصیف کرو اور اُس کو بڑھاؤ۔ اور جو چوتھائی قوس سے ذرا بڑا حصہ معلوم ہو تو دیگر دو متوازی بناکر تنصیفی خط نکالو۔ اور جہاں یہ خط پہلے خط کو قطع کرے جیسے ل پر اس کو مرکز وسطی سمجھو۔ پھر ل کو مرکز فرض کرکے کسی فاصلہ پر ایسی قوس کھینچو قوس بیضوی معلومہ س ف پر قطع ہو۔ من بعد ملاؤ س ف کو اور اس کے عین وسط میں عمود ع م ڈالو۔ جو ل مرکز میں سے گذریگا۔ چنانچہ ل ع نصف قطر کلاں حاصل ہوا۔ اور جب خط ل ع کے نقطہ ل پر عمود ل ہ نکالینگے تو وہ قطر خورد کا نصف حصہ ہوگا۔ ان نصف قطروں کو بڑھا کر پورا کرلو اور شکل بنالو۔

واضح رہے کہ چوتھائی محیط بیضوی سے اگر کم حصہ قوس کا معلوم ہوگا تو قطرین و مرکز دریافت کرنے دشوار ہونگے۔

سوال (۲) شکل بیضوی بقاعدہ دیگر بناؤ جس کے قطر ا ب اور ن ل معلوم ہیں۔

حل۔ خط ا ب پر مرکز ہ سے دائرہ بناکر دوسرا دائرہ خط ل ن پر بناؤ۔ پھر دائرہ کلاں کو چند قطاع دائرہ میں تقسیم کرو (ہم نے شکل کو ۱۶ حصوں میں تقسیم کیا ہے) اور ہر حصہ سے ا ب پر عمود (ا-ا) و (۲-۲) و (۳-۳) وغیرہ نکال کر تمام نقطوں سے جہاں خطوں نے دائرہ خورد کو قطع کیا ہے۔ افقی خط مثل د ا۔ م ۲۔ ط ۳ یا ف ۱۵۔ و ۱۴۔ ظ ۱۳۔ کے کھینچو۔ تاکہ عمود مذکورہ قطع ہوں من بعد نقاط تقاطع میں خط قوسی ہاتھ سے کھینچدو۔ اور شکل بیضوی کو پورا کرلو۔

سوال (۳) اگر مرکزیں ہ ہ ا اور محیط بیضوی میں کوئی نقطہ ا معلوم ہو۔ تو شکل بیضوی کسطرح بنائیں۔

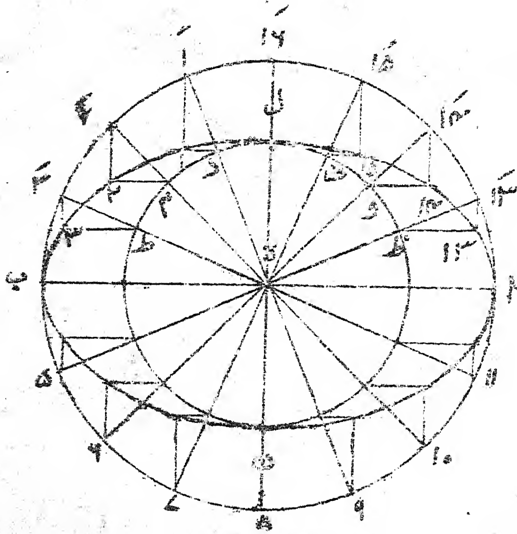
حل۔ نقطہ معلومہ ا سے ہ ا اور ہ میں خط ملادو۔ پھر ہ۔ ہ میں خط ملاکر دونوں طرف مساوی نصف خط ا ہ کے ل اور م تک بڑھادو۔ پس خط ل م قطر کلاں حاصل ہوگیا۔ (کیونکہ ہ ا اور ا ہ کا مجموعہ ہمیشہ قطر کلاں کے برابر ہوتا ہے) پھر خط ل م کی تنصیف نقطہ ج پر کرو۔ پھر ہ ہ مرکزوں سے ج ل کی دوری کے قوسیں ایک دوسرے کو قطع کرتی ہوئی کھینچو تو نقاط ف اور ن پیدا ہوں گے۔ پھر ن اور ف کو ملادو۔ اور یہی قطر خورد ہے پس جب ہر دو قطر معلوم ہوگئے تو شکل بنانا سہل ہے۔

سوال۔ (۴) کسی شکل بیضوی کا قطر کلاں ا ب معلوم ہے۔ اس پر شکل بیضوی نما چار قوسوں سے مشتمل ہو بناؤ۔

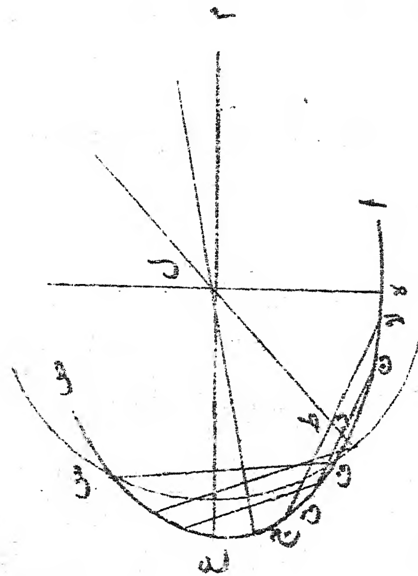
حل۔ قطر کے چار مساوی حصے ا ط۔ ط ظ۔ ظ د۔ اور د ب کرکے ط سے ا کی اور د سے ب کی دوری پر دائرے کھینچو۔

قطر ا ب پر نقطہ ظ سے عمود ظ س ہ نکالو۔ اور ط کو مرکز مانکر د کی دوری پر اور د کو مرکز فرض کرکے ط کی دوری پر قوسیں بناؤ جو آپس میں ایک دوسرے کو عمود مذکورہ پر بمقام س اور ہ قطع ہونگی۔ پھر س ط اور س د اور ہ ط اور ہ د میں سے گذرتے ہوئے خطوط بڑھاؤ تو دوائر خورد ا۔ ۲۔ ۲ اور ۳ پر قطع ہونگے۔ اس وقت س مرکز سے ۲ کی دوری اور ہ مرکز سے ۳ کی دوری پر قوسیں کھینچنے سے تو شکل مطلوبہ حاصل ہو جائیگی۔

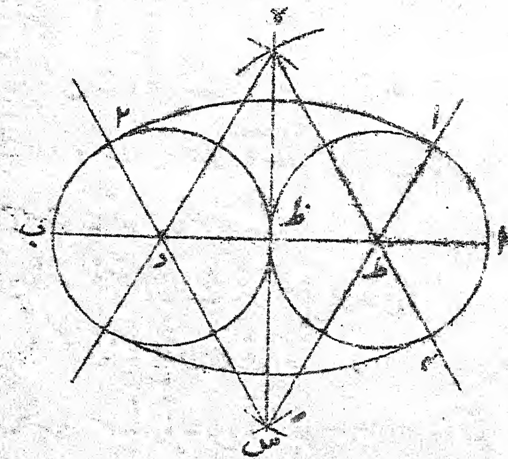
(۲)



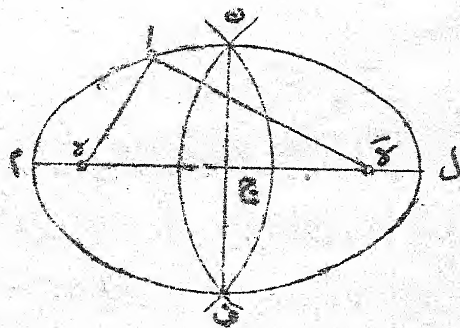
(۱)



(۴)



(۳)



سوال (۱) اب قطر کلاں اور ن م قطر خورد معلوم ہیں۔ بقاعدہ دیگر شکل بیضوی بناؤ۔

حل۔ قطروں کو ایک دوسرے کے وسطی نقطہ س پر عموداً قطع کرتے ہوئے رکھکر ا سے ا ۃ مساوی ن م کے قطع کرو اور ۃ ب کے تین مساوی حصے کرکے س کے ہر دو جانب ط۔ ظ مساوی دو حصّوں کے لو پھر انکو مرکز مانکر ایک دوسرے کی دوری پر قوسیں کھینچدو۔ اور مقام تقاطع پر ج ف لکھ دو (یہ مرکز قوس کلاں کے ہوئے) اور ج ط۔ ج ظ۔ اور ف ظ۔ ف ط میں خطوط ملاکر بڑھاؤ۔ پھر ط سے ب کی دوری پر اور ظ سے ا کی دوری پر قوسیں کھینچکر شکل کو پورا کرلو۔

سوال (۲) اب قطر کلاں اور ن د قطر خورد معلوم ہیں بذریعہ کاغذ کے ٹکڑے کے جسکو ٹریل (Paper Trammel) کہتے ہیں شکل بیضوی بناؤ۔

حل۔ کسی کاغذ کے ٹکڑے پر نشان ۃ لگاکر فاصلہ ن م یعنے نصف قطر خورد کا ۃ ظ قطع کرو اور فاصلہ ا م نصف قطر کلاں کا ۃ سے ۃ ط حاصل کرو۔ چنانچہ اسی کاغذ کے ٹکڑے کا نام ٹریل ہے ترکیب استعمال ٹریل کے نشان ط ظ کو ہر دو قطروں سے ملاکر ۃ نشان کے پاس نقطہ لگاؤ۔ اور ٹریل کو تھوڑا آگے بڑھاکر پھر ط۔ ظ کو قطروں سے ملاکر ۃ کے پاس نشان لگاؤ۔ اور اسی طرح بہت سے نقاط حاصل کرکے ہاتھ سے قوس ملادو اور جب نصف قوس ختم ہوجائے۔ تو ٹریل کو بدل کر رکھ لو۔ اور وہ ہی پہلا عمل کرو۔ لیکن نقطہ لگاتے وقت ہر دو قطروں سے ط ظ ٹھیک ٹھیک مس کرتی رہیں۔ ورنہ قوس غلط ہوجائیگی۔

سوال (۳) اب اور ج د قطر کلاں و خورد معلوم ہیں بقاعدہ دیگر شکل بیضوی بناؤ۔

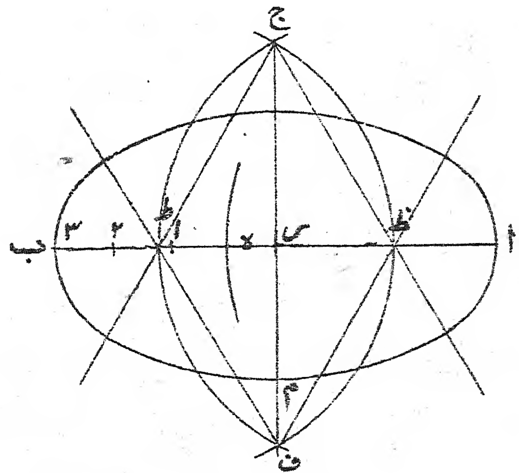
حل۔ اب کی ن پر تنصیف کرکے ج د کو بحالت عمود ن پر رکھو اور ا سے ج د کا فاصلہ ا ل پر قطع کرو۔ اور ن ج میں ن ل کے مساوی فاصلہ ط پر تراش کر ط ل میں خط ملاؤ۔ اور ۃ پر تنصیف کرکے ط ا اور ل سے ۃ کی دوری پر قوسیں بناؤ جو ہر دو قطروں کو ک اور س پر قطع کرینگی۔ س ک میں خط ملاکر بڑھاؤ۔ اور اسپر ایک مربع ک س گ ن بناکر خط بڑھاؤ پھر ک مرکز سے د کی دوری پر اور گ مرکز سے ج کی دوری پر بڑھے ہوئے خطوط تک قوسیں کھینچو اور س مرکز سے ب کی دوری پر اور ن مرکز سے ا کے فاصلہ پر قوسیں کھینچو تو شکل مطلوبہ پوری ہوجائیگی۔

سوال (۴) قطر کلاں اب اور قطر خورد م ن معلوم ہیں بطریق تو شکل بیضوی بناؤ۔ یعنے قوس متقاطع سے نقاط حاصل کرکے انھیں خط قوسی کھینچدو۔

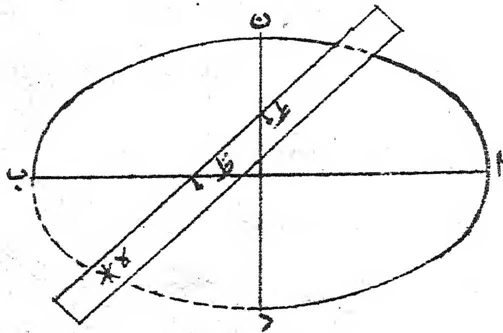
حل۔ ہر دو قطر کو ایک دوسرے پر وسط میں قطع کرتے ہوئے بحالت قائمہ رکھ کر م سے ا ل کی دوری پر قوس کھینچو جو قطر کلاں کو س۔ ن پر قطع کریگی۔ اور س ک کے درمیان چند مفاصل مختلف الفاصلہ مثل۔ ۱۔ ۲۔ ۳۔ ۴۔ ۵ وغیرہ کے مقرر کرکے س۔ ن مرکزوں سے بفاصلہ (۱-۱) و (۲-۲) و (۲-۳) و (۲-۴) و (۲-۵) ہر دو جانب قوسیں بناؤ اور اسی طرح مرکزوں س۔ ن سے بفاصلہ ب ۱۔ ب ۲۔ ب ۳۔ ب ۴۔ ب ۵ ہر دو طرف قوسیں کھینچو جو پہلی قوسوں کو د د۔ ل ل۔ ج ج گ گ۔ ۃ ۃ پر قطع کریں گی۔ من بعد ان حاصل شدہ نقاط میں ہاتھ سے خط قوسی کھینچ دو۔ تاکہ شکل مکمل ہوجائے۔

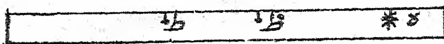
اور یاد رکھو کہ مرکزوں س ن کے قریب چھوٹے چھوٹے حصّے پاس پاس لو اور مرکز ل کی طرف بڑے بڑے۔

(۱)

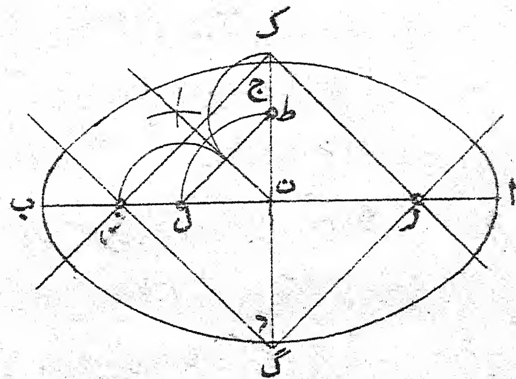


(۲)

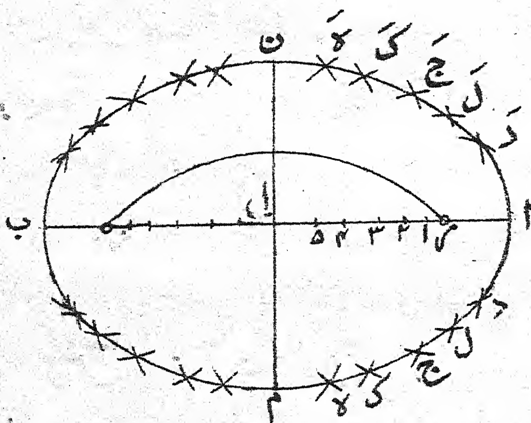




Paper Trammel. کاغذ کا ٹریل



(۳)



(۴)

فصل ہفتم سہل طرز کے گل و بیل بنانیکی مشق

چونکہ تمام قسم کی نقشہ نویسی کی بنیاد جیومٹریکل ڈرائینگ (ہندسہ عملی) پر رکھی گئی ہے۔ اسلئے جبتک طالب علم اشکال کو باقاعدہ بنانے پر حاوی نہوگا وہ قدرتی یا مصنوعی اشیا کی نقل نہیں بنا سکتا اور نہ اپنے ذہن سے کوئی خوبصورت شے تجویز کر سکتا ہے۔ اسکو ہرگز دل میں یہ خیال نہ کرنا چاہیئے کہ کتابکے ابتدائی اصول اور اشکال کو حل کرلینا کافی ہے بلکہ اسکو ہر شے کا نقشہ بنانے کی کوشش کرنی چاہیئے۔

فی الحقیقت تمام قدرتی اور خاصکر صنوعی اشیاء میں بہت سا منتظم اور تھوڑا سا غیر منتظم پایا جاتا ہے۔ سرسری نظر میں بہت سی اشیا بیقاعدہ نظر آتی ہیں۔ مگر نظر غائر ڈالنے سے آنکھ کی غلطی ثابت ہوجاتی ہے۔ اور چونکہ اشکال منتظم کا بنانا بہ نسبت غیر منتظم کے دشوار ہے اسلئے نقل کرتے وقت اچھی طرح سے غور کرو کہ شکل کی ابتدا کن خطوط سے ہو جو باقی شکل بآسانی پوری ہوجائے۔

در و دیوار کی آرائش و زیبائش کیلئے انسان نے قدرتی نظاروں سے پوری مدد لینے میں کوئی دقیقہ فروگذاشت نہیں کیا۔ اوّل اوّل پھولوں۔ پھلوں۔ نباتوں۔ پتّوں اور گچھوں کی نقل کی اور پھر رفتہ رفتہ قدرتی بیساختگی کو محدود کرکے اپنے خیال کے مطابق گل اور بیل کے طرز ایجاد کئے اور رنگ سے کام بنا کر اسکا نام گلکاری رکھا۔ چنانچہ گلکاری تین قسم کی ہوتی ہے کچّی۔ پکّی۔ اور روغنی۔

(۱) کچی وہ ہے کہ رنگ کو سریش کے پانی میں گھولکر سطح ہموار پر برش سے پھول پتے حسب مرضی بنادیں۔ یہ کام پانی لگنے سے بآسانی دھل جاتا ہے۔

(۲) پکّا کام وہ ہے جو تازہ تازہ چونے پر رنگ سے بنا کر گھوٹائی کردیتے ہیں یہ بہت پائیدار ہوتا ہے اور پانی کے اثر کو بھی قبول نہیں کرتا۔

(۳) روغنی کام میں دیوار پر گھوٹائی کرکے روغنی رنگ سے نقاشی کردیتے ہیں۔ اور یہ رنگ بھی بہت عرصہ تک قائم رہتا ہے۔ اور تازہ تازہ چونے پر جو مصوری کیجاتی ہے اسکو فرسکو پینٹنگ (Fresco Painting) نام ذکر کرتے ہیں۔

کارونگ (Carving) کھدائی کے کام کو کہتے ہیں۔ خواہ وہ پتھر میں ہو یا لکڑی میں اور یا گچ میں۔ اسکی دو قسمیں ہیں ایک سطح سے ابھرا ہوا یا اُٹھا ہوا۔ اور دوسرا سطح سے دبا ہوا۔ یا کھدا ہوا بولا جاتا ہے۔ مولڈ Mould کے معنی سانچہ ہیں۔ اور مولڈنگ Moulding وہ کام کھدائی کا کہلاتا ہے جو سطح سے دبا ہوا ہو۔ خواہ سنگین ہو یا گچ میں بنایا جائے۔

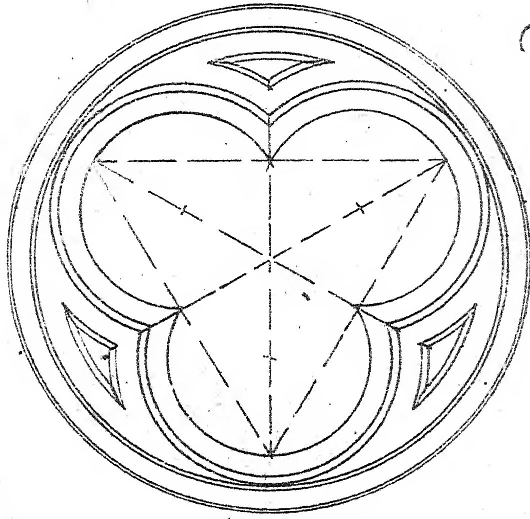
Mosaic-work (موزائک ورک) پچّی کاری کا کام وہ ہے کہ اوّل سطح پتھر کی کھدائی کریں پھر اُسی قسم کا پھول پتّا غیر رنگ کے پتھر سے تراش کر اسمیں اس خوبی سے نصب کیا جائے کہ جھری باقی نہ رہے اور کل سطح بھی ہموار رہے چنانچہ اس قسم کا کام پرانی عمارات میں خاصکر شاہجہاں آباد میں بہت کثرت سے پایا جاتا ہے اور جسقدر محنت اس عمل پر ہوتی ہے ویسا ہی خوش نما بھی ہوتا ہے چینی کے رنگین ٹھیکرے جوڑ جوڑ کر جو فرش بندی یا دیواروں کی آراستگی میں برتے جاتے ہیں۔ انکو چاینا برک ٹائل China Brick Tile کہتے ہیں۔

زبان انگریزی میں بورڈر (Border) کے معنی حاشیہ کے ہیں لیکن اصطلاح میں گلکاری کو کہتے ہیں جو سطح ہموار پر بنائی جائے خواہ کپڑے پر ہو یا دیوار وغیرہ پر۔ اور چار خانے کے کام کو جو رنگین ہو یا فرش پر مختلف رنگ کے پتھر تراش کر بنایا جائے یا چینی کے رنگین ٹھیکرے کا ہو اسکو Tessellated-work (ٹیسی لیٹڈ ورک) بولتے ہیں۔ اگر ہشت پہلو یا پھولدار۔ نوکیلی اور گول شکلیں مختلف شکل کی پتھروں کو تراش کر یا مختلف رنگ سے بنائیں تو اسکام کو (Diaper) ڈایاپر کہتے ہیں۔

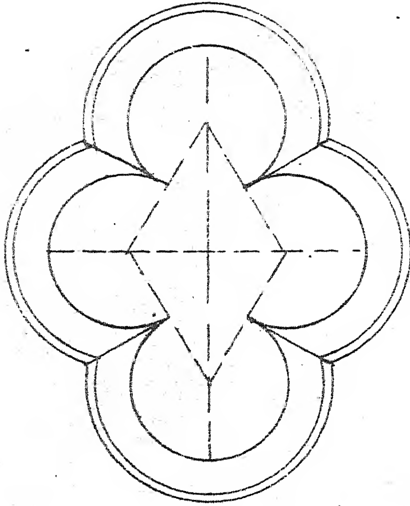
سہ برگہ Trefoil

چہار برگہ Quatrefoil

(۱)

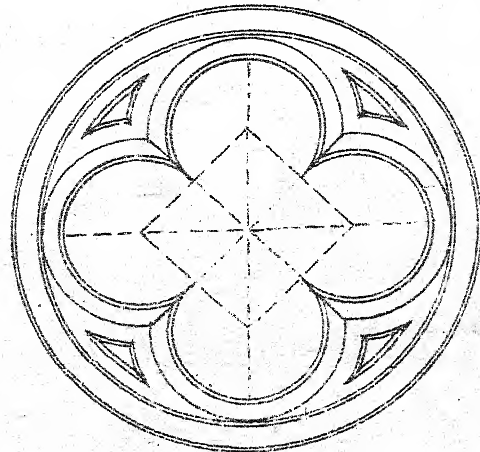


(۲)

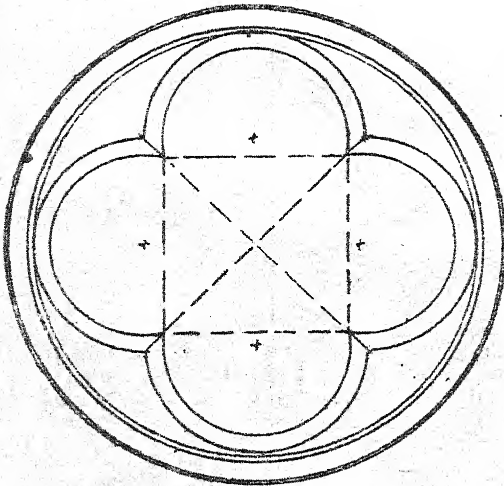


چہار برگہ Quatrefoils

(۳)

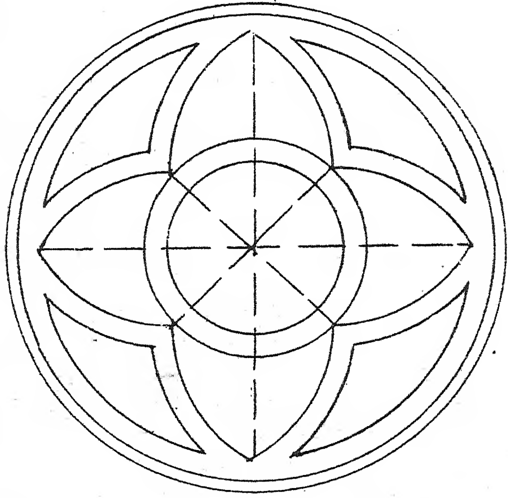


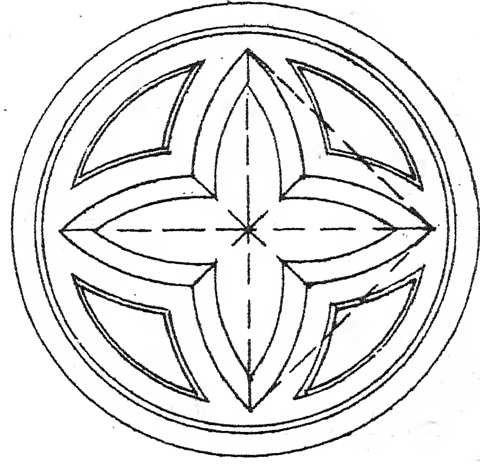
(۴)



ہند میں اس قسم کے روشندانونکو جنمیں رنگین شیشے لگاتے ہیں بیالہ یا عینک بولتے ہیں اور بہت سی شکل کے ہوتے ہیں اور چونکہ صفحات آیندہ کی اشکال کا بنانا چنداں دشوار نہیں اس لیے انکا حل نہیں دکھلایا گیا لیکن بنیادی خطوط اور مرکز دائرکو نقطہ دار خطوں میں ظاہر کر دیا ہے

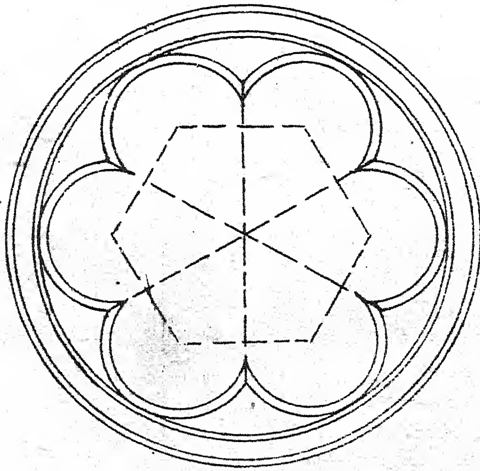
(۶) Quatrefoils چہار برگہ (۵)



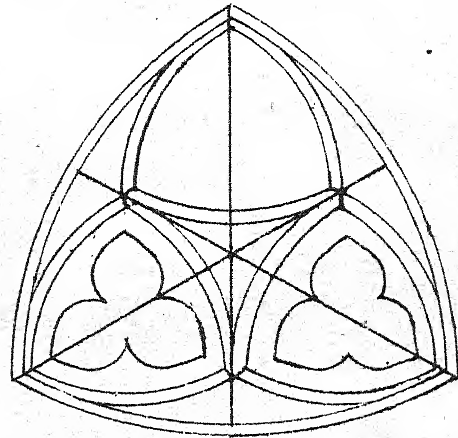


Multifoil ہشت برگہ Trefoil سہ برگہ

(۸)



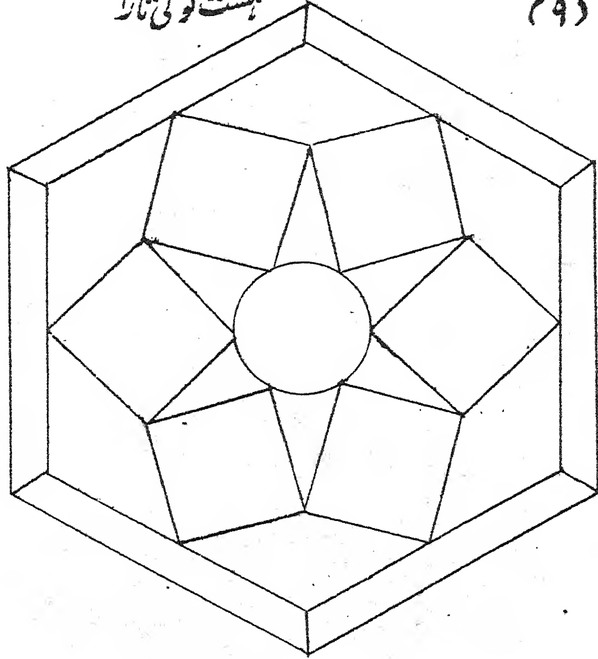
(۷)



بیالا — یا عینک کے نقشے

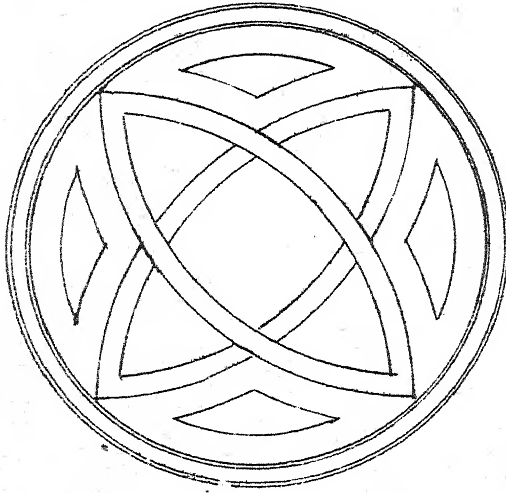
(۹)

8 pointed star ہشت نوکی تارا

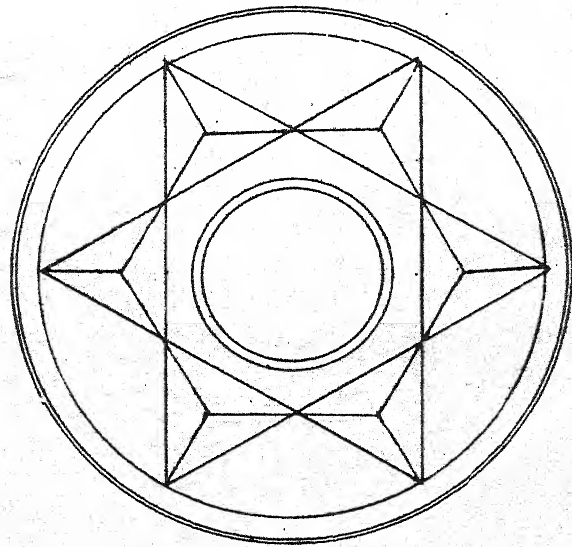


(۱۰)

Rosette گلابک

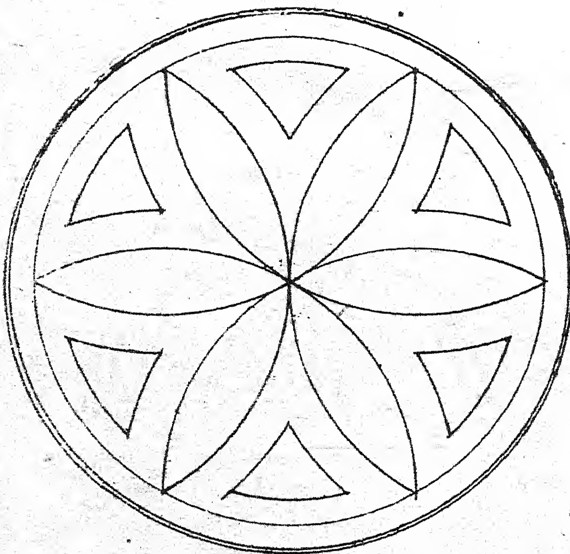


(۱۱)

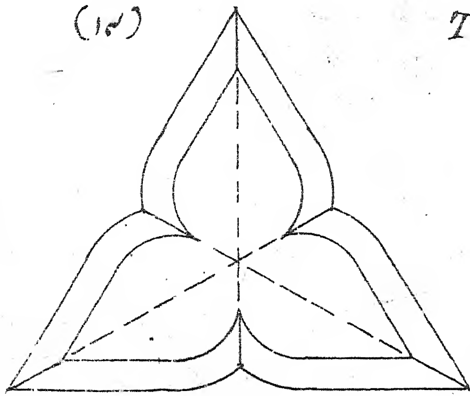


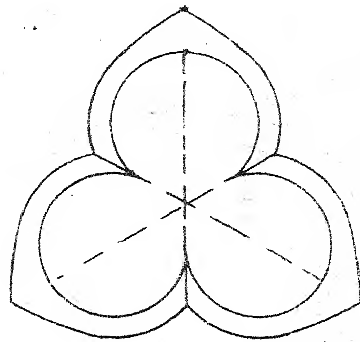
6 pointed star شش نوکی تارا

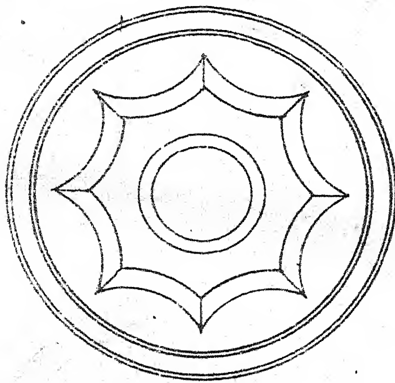
(۱۲)

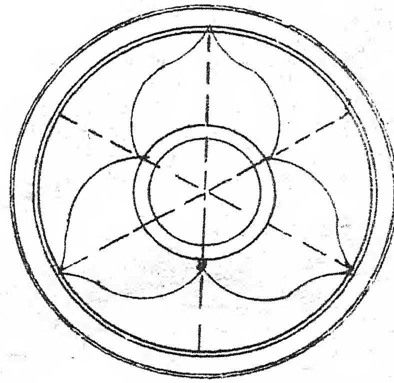


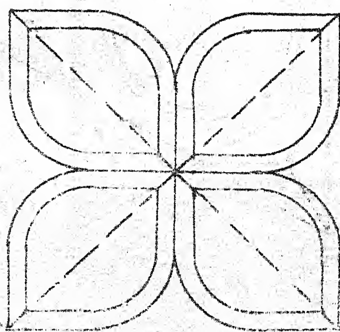
Multifoil کثیرابرگ

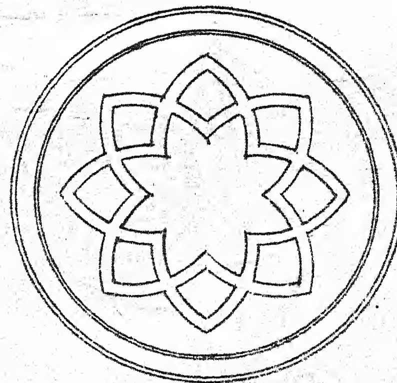

(۱۲)
Trefoils
سه برگه


(۱۳)
سه برگه

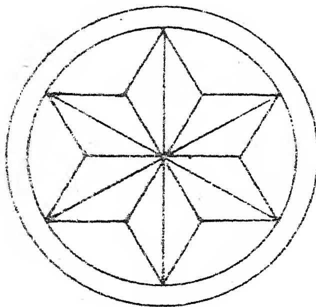

(۱۶) 8 pointed fig
هشت نوکی


Trefoil
(۱۵)

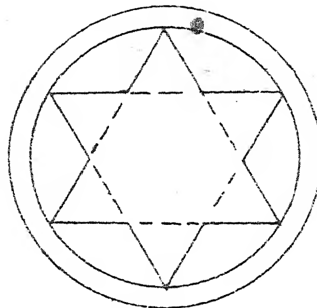

Quatrefoil
(۱۸)
چهار برگه


Multifoil
(۱۷)
هشت برگه یا کثیرالبرگه

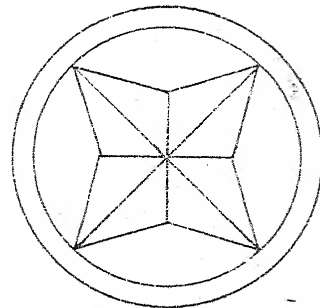
6 pointed stars — *4 pointed star*



(٢١)

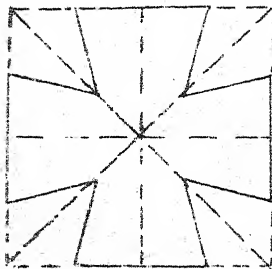


(٢٠)

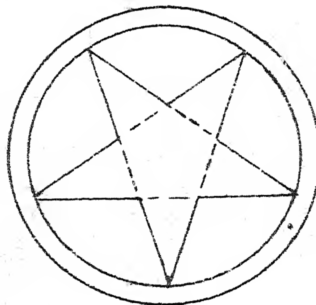


(١٩)

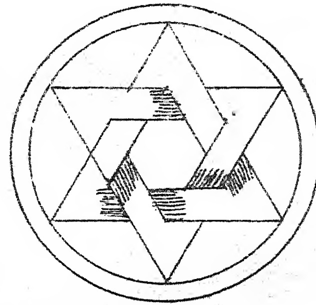
Cross صليب — *5 pointed star* — *Interlaced triangles*



(٢٤)

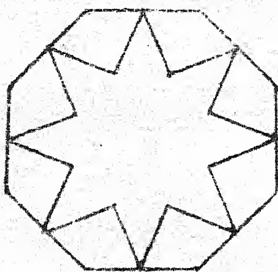


(٢٣)

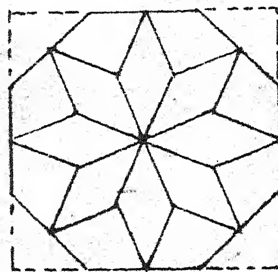


(٢٢)

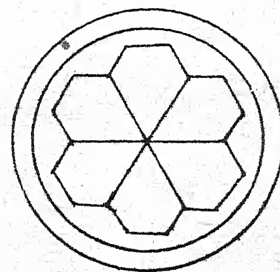
8 pointed stars — *Rosette*



(٢٧)



(٢٦)

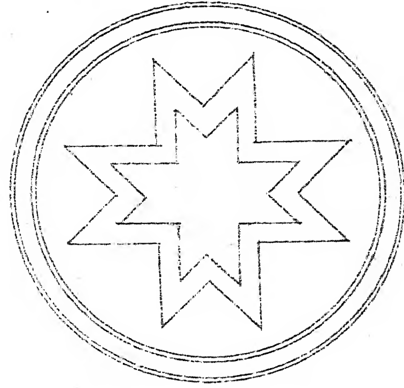


(٢٥)

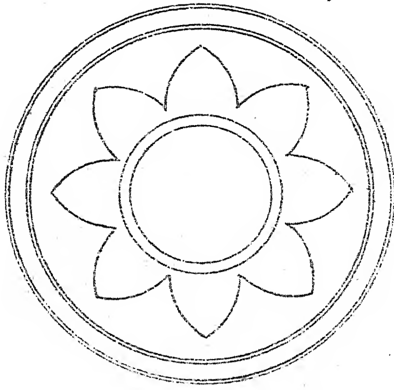
کثیر البرگی شکلیں

Multifoil Figures

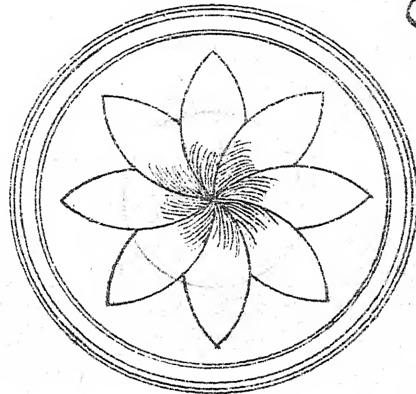
(۲۸)



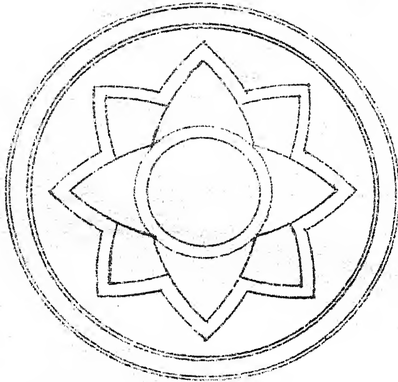
(۲۹)

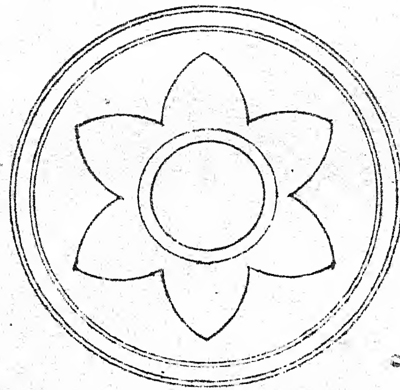


(۳۰)

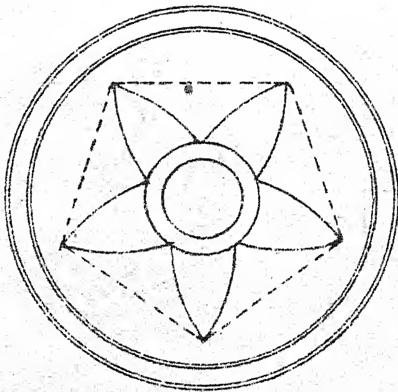


(۳۱)

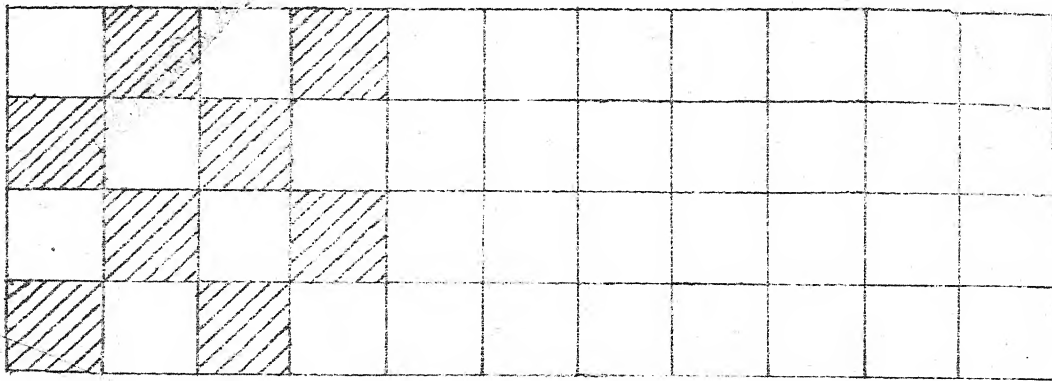




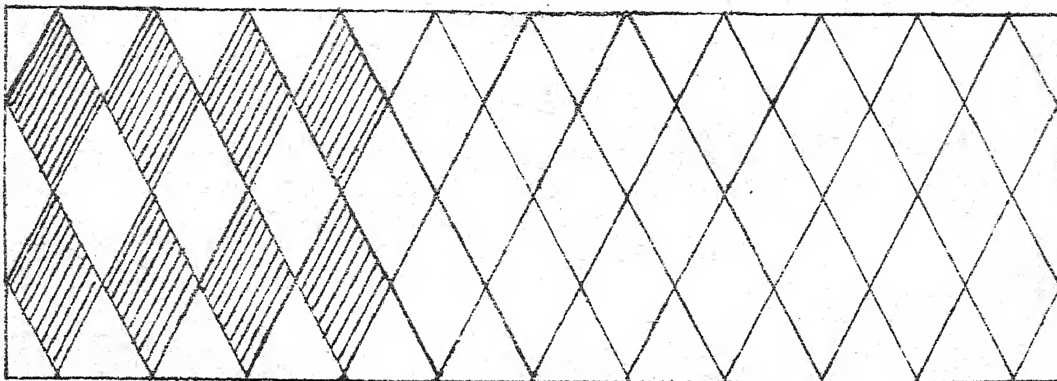
(۳۲)

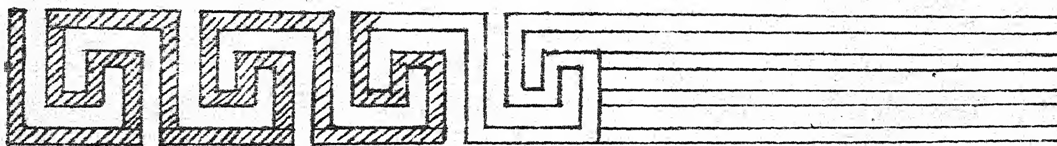


(۳۳)

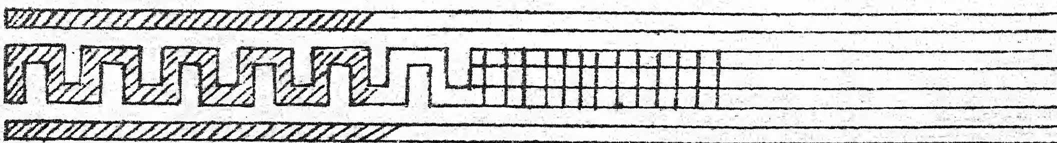


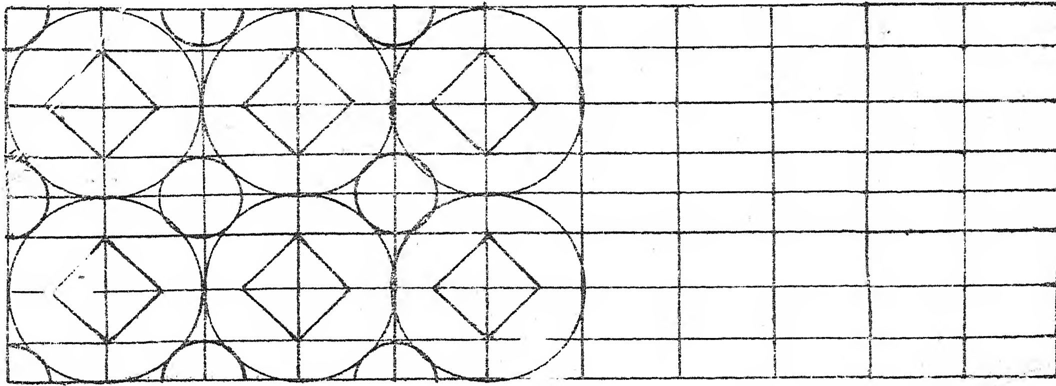
Tesselated works فرش بندی کے کام





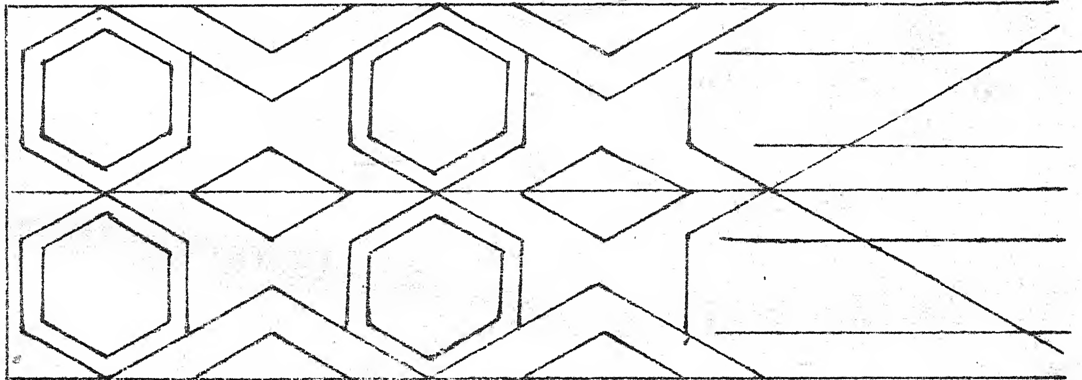
Fret work یونانی حاشیہ



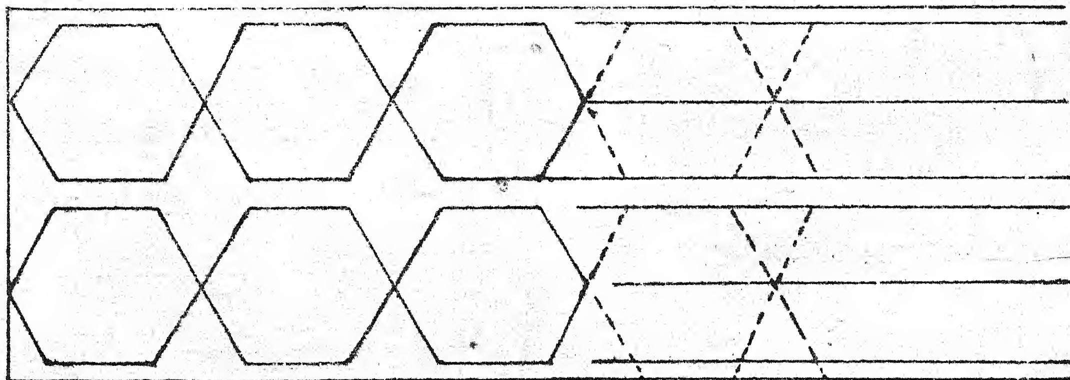


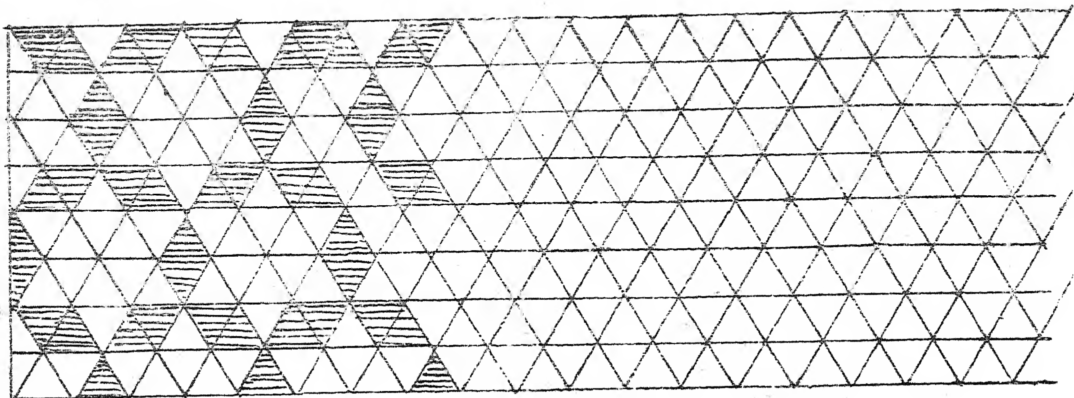
Tessellated Works

فرش بندی کا کام

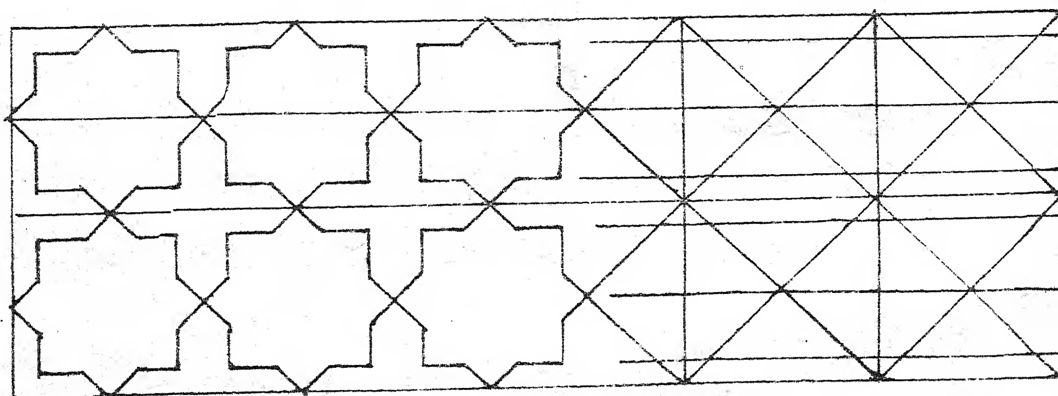


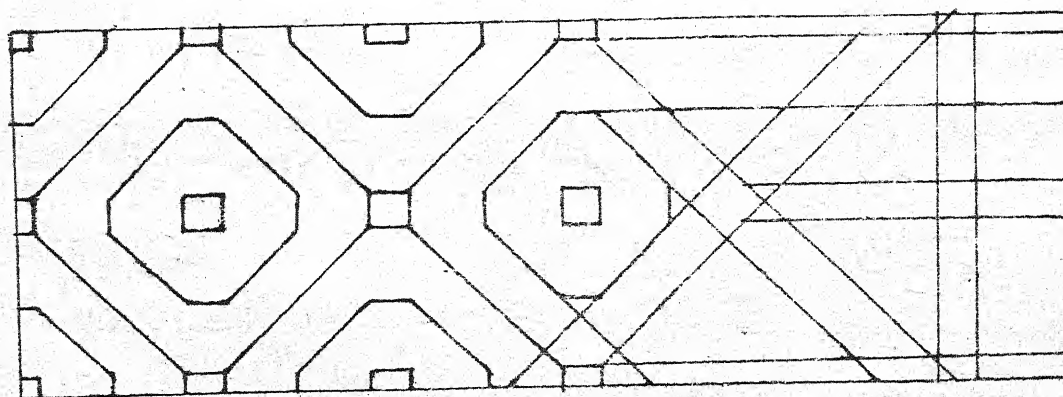
فرش بندی کا کام





Tessellated works فرش بند یکا کام





فصل ہشتم

سوالات برائے حل

سوال (۱) خط مفروضہ د ن پر نقطہ ط سے جو ۲/۳ ۲ انچ جانب بالا واقع ہے عمود ڈالو۔

سوال (۲) خط مفروضہ د ن کے نقطہ ن پر عمود ۲ انچ لمبا ڈالو

سوال (۳) خط د ن کے جو ۲ انچ لمبا ہے چھ مساوی ٹکڑے کرو

سوال (۴) ۳۰ درجے کا زاویہ بنا کر اُس کی تنصیف کرو۔

سوال (۵) د ن خط معلومہ کے متوازی دوسرا خط بفاصلہ (۳/۴) پون انچ کھینچو۔

سوال (۶) بذریعہ ۴۵ درجے اور ۶۰ درجے کے سٹ اسکوائر کے خط د ن پر ۷۵ درجے اور ۱۵ درجے اور ۱۲۰ درجے کے زاویے بناؤ۔

سوال (۷) کسی زاویہ قائمہ معلومہ کو چھ مساوی زاویوں میں تقسیم کرو۔

سوال (۸) دو ترچھے خط د ت اور م ک معلوم ہیں۔ تیسرا خط ان کے درمیان نقطہ مفروضہ سے ایسا کھینچو کہ اگر اُس کو بڑھایا جائے تو راس زاویہ میں ختم ہو۔

سوال (۹) زاویہ د ۲۵ درجے کا اور زاویہ ت ۳۵ درجے کا خط ب س کے ہر دو گوشوں پر بنا کر شکل مثلث کو پورا کرو۔ اور ب س ۲ انچ طویل ہے۔

سوال (۱۰) دو نقاط د اور ن کا فاصلہ تین انچ ہے ان سے تیسرا نقطہ ل ایسا دریافت کرو جو مساوی البعد ہو پھر د اور ن میں خط ملا کر ل سے عمود ل م میں ڈالو اور زاویہ د م ل کی تنصیف کرو۔

سوال (۱۱) بذریعہ سٹ اسکوائر ۶۰ درجے اور ۴۵ درجے کے زاویہ ۱۰۵ درجے اور ۱۵۰ درجے کا خطوط س م اور م ت اور ت ک ہیں جن کا طول دو دو انچ ہے حاصل کرو۔

سوال (۱۲) خط ل م کا طول ۳ انچ کا ہے اس کے متوازی دوسرا خط بفاصلہ ۱٫۷۵ انچ کھینچو۔

سوال (۱۳) دو خط ن م اور س ک غیر متوازی دو دو انچ لمبے ہیں اُنکے باہر نقطہ د ایک انچ کے فاصلے پر خط ن م کے مساوی فاصلہ پر واقع ہے اس نقطہ سے تیسرا خط ایسا نکالو جو بڑھ کر اُس راس زاویہ میں ختم ہو جو خط ن م اور س ک کے بڑھانے سے پیدا ہو

سوال (۱۴) خط ب ج پونے دو انچ طویل ہے اسکے پانچ مساوی حصے کرو۔

سوال (۱۵) دو خط ت ل اور س ک ترچھے واقع ہیں یعنی غیر متوازی ہیں اور چاہتے ہیں کہ جو زاویہ ان خطوط سے پیدا ہوگا بلا راس زاویہ حاصل کئے تنصیف کریں۔

سوال (۱۶) دو انچ لمبی قوس کی تنصیف کرو جس کا مرکز ۱/۴ ۳ انچ کے فاصلے پر ہے پھر وتر قوس کھینچکر اس پر مربع بناؤ۔

سوال (۱۷) خط آ ب پر بذریعہ پروٹریکٹر کے زاویہ ۱۵ منٹ ۶۷ درجے کا نقطہ آ پر اور ۳۰ منٹ ۲۵ درجے کا نقطہ ب پر لو۔ اور بتلاؤ کہ اگر ان حاصل شدہ خطوں کو بڑھا کر مثلث بناویں تو تیسرا زاویہ کتنے درجے کا ہوگا

سوال (۱۸) فرض کرو کہ ایک پیتل کا ٹکڑا بصورت مثلث ایسا ہے جس کا ایک ضلع ۲ انچ دوسرا ۳ انچ اور تیسرا چھ انچ ہے اُس میں ایسا نقطہ دریافت کرو کہ وہاں سوراخ کرکے اگر تختی کو ڈوری میں لٹکایا جائے تو وہ کسی طرف زیادہ نہ جھکے۔ برابر ٹنگا رہے۔

سوال (۱۹) ل م ۲ ۱/۴ انچ لمبا خط عمودی کھینچو جو کسی مثلث مساوی الساقین کا ارتفاع ہے اور پندرہ درجے کا زاویہ مثلث کے اضلاع مساوی میں پیدا کرتا ہے وہ مثلث بناؤ۔

سوال (۲۰) ایک مثلث خط د م پر جس کا طول پونے تین انچ ہے بناؤ اور ایک زاویہ مثلث مذکورہ کا ۴۳ منٹ ۶۵ درجے کا اور دوسرا ۳۰ منٹ ۷۰ درجے کا ہو

سوال (۲۱) ایک بانس دیوار کے سہارے سے ۳۵ درجے کے زاویے میں کھڑا ہے بتلاؤ کتنے درجہ کا زاویہ زمین سے پیدا کریگا۔

سوال (۲۲) ایک ایسا مثلث بناؤ جسکے مجموعہ اضلاع کا طول ۶٫۷۹ انچ ہے اور زاویوں کی نسبت ۲:۳:۴ کی ہے۔

سوال (۲۳) ایسا مثلث بناؤ جسکے دو زاویے ۵۰ اور ۶۵ درجے کے ہیں اور دائرہ اندرونی کا نصف قطر ۱ ۱/۲ انچ ہے۔

سوال (۲۴) مثلث کا مجموعہ اضلاع ساڑھے چار انچ ہے اس سے ایک ایسا مثلث بناؤ جس کا ایک زاویہ ۲۰ درجے کا اور دوسرا ۳۰ درجے کا ہو۔

سوال (۲۵) مثلث قائم الزاویہ کا ایک ضلع سوا انچ اور دوسرا تین انچ ہے مثلث بناؤ۔

سوال (۲۶) اگر کسی مثلث متساوی الساقین کا ارتفاع ڈیڑھ انچ اور قاعدہ ایک انچ ہو تو وہ مثلث بناؤ۔

سوال (۲۷) مثلث متساوی الساقین کا قاعدہ ایک انچ ہو اور اس کا زاویہ ۵۴ درجے کا ہے وہ مثلث بناؤ۔

سوال (۲۸) کوئی مثلث ا ب ج بناکر اسکے متشابہ لیکن قد میں بڑا دوسرا مثلث بناؤ۔

سوال (۲۹) مجموعۃ الاضلاع مثلث ۵ انچ لمبا ہے اس سے ایسا مثلث بناؤ جسکے اضلاع میں نسبت ۴:۵:۷ کی ہو۔

سوال (۳۰) ایک نو ضلعی کی شکل کو جسکے اضلاع غیر مساوی ہیں اور کوئی ضلع ایک انچ سے چھوٹا نہیں ہے دس برابر حصوں میں اس طرح تقسیم کرو کہ اسکے ایک زاویہ سے تمام خطوط نکالے جائیں۔

سوال (۳۱) ایک مثلث کی ایسے خط سے تنصیف کرو جو کسی ضلع کے متوازی ہو اور فرض کرو کہ اضلاع مثلث تین انچ ڈھائی انچ اور ۳٫۶۷ انچ ہیں۔

سوال (۳۲) ایک غیر متساوی الاضلاع مثمن کو مثلث کی صورت میں تبدیل کرو۔

سوال (۳۳) کسی مثلث کے اضلاع دو انچ تین انچ اور ۳ ۳/۵ انچ ہیں اس میں ایک مربع بناؤ۔

سوال (۳۴) ایک مربع کا ضلع ڈھائی انچ کا ہے اس کے گوشے کاٹ کر شکل مثمن بناؤ۔

سوال (۳۵) دائرہ کا نصف قطر ۱ ۳/۴ انچ ہے اس میں نو ضلعی کی شکل بناؤ۔

سوال (۳۶) ایک شکل غیر منتظم کے اضلاع ۱ ۳/۴، ۲ ۱/۲، ۳ ۱/۴، ۲ ۱/۲، ۳ ہیں اور ترچھا خط ۴ ۱/۴ انچ ہے اسکو شکل مخمس منتظم میں تبدیل کرو

سوال (۳۷) ایک مثلث متساوی الاضلاع کا ہر ضلع ۲ ۳/۴ انچ ہے اس سے ایسا مثلث بناؤ جسکا نقطہ راس ۴ انچ بلند ہو اور قاعدہ قاعدہ اول [illegible]

سوال (۳۸) شکل (۳۶) غیر منتظم سے ایک مربع بناؤ جس کا رقبہ شکل مذکور کے مساوی ہو۔

سوال (۳۹) جس دائرہ کا نصف قطر ایک انچ ہے اس کو پانچ مساوی حصوں میں تقسیم کرو۔

سوال (۴۰) مخمّس کا ایک ضلع ڈیڑھ انچ لمبا ہے وہ شکل بناؤ۔

سوال (۴۱) کسی دائرہ کا نصف قطر دو انچ ہے اُس میں شکل مخمّس بناؤ۔

سوال (۴۲) آٹھ ضلعے کی شکل بناؤ بشرطیکہ ایک ضلع کا طول نصف انچ ہو۔

سوال (۴۳) دائرہ میں سات ضلعے کی شکل بناؤ جس کا قطر ۳۔ انچ ہے۔

سوال (۴۴) پون انچ لمبے خط آب پر مسدّس شکل بناؤ۔

سوال (۴۵) شبیہہ معیّن کا وتر ایک انچ طویل ہے شکل بناؤ۔

سوال (۴۶) شکل شبیہہ بالمعیّن بناؤ جس کا ایک ضلع دو انچ اور وتر کلاں تین انچ اور وتر خورد ڈیڑھ انچ ہو۔

سوال (۴۷) کوئی مربّع دو انچ وتر کا بناکر دوسرا مربّع اُتنا ہی بڑا بناؤ بشرطیکہ دوسرے مربّع کے دو ضلعے پہلے مربّع کے وتر کے متوازی ہوں۔

سوال (۴۸) ایک مینار بہ شکل کثیر الاضلاع منتظم ہے جسکے تمام اضلاع طول میں ۸۰ فیٹ ہیں اور دو ضلعوں کے ملنے سے ۱۳۵ درجے کا زاویہ پیدا ہوتا ہے۔ بتلاؤ اس مینار کے کتنے پہلو ہیں اور ہر ضلع کا طول کیا ہے؟

سوال (۴۹) پون انچ لمبے خط دس پر نو اضلاع کی شکل بناکر ترچھے خط یعنے وتر کھینچو۔

سوال (۵۰) ایک انچ نصف قطر کے دائرہ کے محیط میں نقطہ د مشخص کرکے مماس نکالو۔

سوال (۵۱) کسی قوس س ج د کا مماس کھینچو۔

سوال (۵۲) ڈیڑھ انچ قطر کے دائرہ پر نقطہ ل سے جو مرکز دائرہ سے تین انچ دور ہے مماس نکالو۔

سوال (۵۳) دو خط ل م اور م ن دو انچ اور ۱½ لمبے ۳۰ درجے کے زاویہ میں کھینچکر ایک دائرہ ایسا بناؤ جو ہر سہ نقاط ل م ن کو مس کرے۔

سوال (۵۴) دو دائرے ایک انچ قطر کے ایک دوسرے کے محیط سے ۳ انچ کے فاصلے پر واقع ہیں ان دونوں میں خط مماس کھینچو۔

سوال (۵۵) دائرہ م کا نصف قطر ایک انچ اور دائرہ ل کا دو انچ ہے اور ان کی مرکزوں کا فاصلہ ۳ انچ ہے کھینچو ایک خط ان دونوں کو مس کرتا ہوا۔

سوال (۵۶) دو دائرے نصف انچ اور ایک انچ قطر کے ہیں اور چاہتے ہیں کہ ان کے درمیان اندرونی مماس نکالیں۔

سوال (۵۷) خط آب ڈھائی انچ لمبا ہے اور نقطہ د آ اور ب سے ۳۔ انچ دور ہے۔ پس ایسا دائرہ بناؤ جو خط مذکورہ اور نقطہ د کو مس کرے۔

سوال (۵۸) دو خط د س اور ج ب تین انچ طویل اس طرح واقع ہیں کہ د ج میں ڈیڑھ انچ اور س ب میں نصف انچ کا بُعد ہے ان کے درمیان چند دائرے ایک دوسرے کو مس کرتے ہوئے بناؤ۔

سوال (۵۹) ایک قوس میں بلا استعمال مرکز تین نقاط مفروضہ ج د س جن کا بُعد ۵ انچ ۴ء۷۵ انچ اور ۲ء۶۵ انچ ایک دوسرے سے ہے دریافت کرو۔

سوال (۶۰) ایک ایسا دائرہ بناؤ جو دو دیئے ہوئے چھوٹے بڑے دائروں کو اور نقطہ معلومہ د کو مس کرے۔

سوال (۶۱) سوا دو انچ نصف قطر کی قوس اتنی لمبی بناؤ۔ جس کا وتر تین انچ طویل ہو۔ پھر بغیر استعمال مرکز کے دو یا تین نقاط قوس کے سلسلہ میں دریافت کرو یعنے اگر قوس کو بڑھایا جائے تو وہ نقاط خط قوسی میں ہوں۔

سوال (۶۲) ۳۔ انچ لمبے خط دج پر قطاع دائرہ بناؤ۔ جو دن ج زاویہ ۱۱۰ درجے کا پیدا کرے۔

سوال (۶۳) خط دج دو انچ اور س ف تین انچ لمبا ہے۔ ان میں تیسرا وسطی خط دریافت کرو۔

سوال (۶۴) خط د = ۱ انچ خط ب = ۲ ¼ انچ اور خط س = ½ انچ کے ہیں ان میں چوتھا نسبتی خط دریافت کرو۔

سوال (۶۵) خط د = ۳.½ انچ کے اور ب = ۲ انچ کے ہیں۔ ان میں تیسری مساوات دریافت کرو۔

سوال (۶۶) خط ل = ۶ انچ اور ب = ۴ انچ کی ہے ۔ اور بڑی خط میں چھ نقاط پاؤ انچ۔ نصف انچ۔ پون انچ۔ ایک انچ۔ سوا انچ اور ڈیڑھ انچ کے فاصلہ پر واقع ہیں تو چھوٹے خط کو بھی اسی نسبت سے تقسیم کرو۔

سوال (۶۷) مسدس منتظم کو جس کا ضلع ایک انچ ہو کسی مثلث متساوی الساقین میں تبدیل کرو۔

سوال (۶۸) ایک مربع کا ضلع ایک انچ ہے۔ دوسرا مربع ایسا بناؤ جو رقبہ میں پہلے مربع سے پونے تین گنا بڑا ہو۔

سوال (۶۹) کسی ۹ ضلعے والی شکل غیر منتظم کو جس کا کوئی ضلع نصف انچ سے کم نہ ہو ایک مثلث میں جو اُس کے ہم رقبہ ہو تبدیل کرو۔

سوال (۷۰) چوتھائی دائرہ میں جس کا نصف قطر ۲ انچ ہے ایک مربع بناؤ۔

سوال (۷۱) مخمس میں جس کا ضلع ڈیڑھ انچ ہے ایک مربع بناؤ۔

سوال (۷۲) مثلث متساوی الاضلاع میں شکل مسدس بناؤ۔

سوال (۷۳) مربع میں جس کا ضلع ڈیڑھ انچ ہے۔ ایک مثلث مساوی الاضلاع بناؤ۔

سوال (۷۴) ۶۰ درجے قطاع دائرہ میں ایسا دائرہ بناؤ جو قوس اور ہر دو ساقوں کو مس کرے۔

سوال (۷۵) تین انچ ضلع والے مثلث متساوی الاضلاع میں دس دائرے ایک دوسرے کو مس کرتے ہوئے بناؤ۔

سوال (۷۶) ایک مربع کا ضلع دو انچ ہے اُس میں نصف دائرہ بناؤ۔

سوال (۷۷) شکل بیضوی کسی قاعدہ سے بذریعہ پرکار کے بناؤ اور فرض کرو کہ قطر کلاں ۴۔ انچ ہے۔

سوال (۷۸) بناؤ شکل بیضوی جبکہ فاصلہ درمیان مرکزین کے ۳۔ انچ ہے اور چھوٹا قطر ½ ۲۔ انچ ہے۔

سوال (۷۹) کسی مربع میں جس کا ضلع ۳۔ انچ ہے۔ نصف شکل بیضوی۔ بذریعہ خطوط متقاطع کے بناؤ۔

سوال (۸۰) بذریعہ ڈورے کے کوئی شکل بیضوی بناؤ۔

سوال (۸۱) قطر کلاں ۶۔ انچ اور قطر خورد ½ ۳۔ انچ کا فرض کرکے بذریعہ کاغذکی دھجی یعنے ٹرمل شکل بیضوی بناؤ۔

سوال (۸۲) کسی شکل ذو ذنقہ کے مقابلے اضلاع ساڑھے چار انچ اور تیسرا ضلع دو انچ اور چوتھا ۳ انچ ہے۔ اس میں شکل بیضوی بناؤ۔

باب دوم هندسه عملی مجسّمات یا پروجکشن

فصل اوّل - اصطلاحات مع اشکال

اصطلاح	تعریف	شبیہ	اصطلاح زبان انگریزی
خط عمودی یا سمت الراسی	وہ خط مستقیم ہے جو خط اُفقی پر عمود ہو جیسے ساقول کی ڈوری		Vertical line
خط اُفقی	خط متوازی الاُفق کو کہتے ہیں اُفق وہ دائرہ ہے جہاں آسمان و زمین ملے ہوئے معلوم ہوں		Horizontal line
خط مایل یا ترچھا	وہ خط ہے جو اُفقی ہو نہ عمودی۔		Oblique line
عمودی زاویہ	وہ زاویہ ہے جو سطح عمودی میں واقع ہو۔		Vertical angle
زاویہ اُفقی	وہ زاویہ ہے جو سطح اُفقی میں واقع ہو۔		Horizontal angle
مجسّم	وہ شے ہے جسمیں عرض طول اور موٹائی پائی جائے۔		Solid
مجسّم کے پہلو	وہ سطوح ہیں جنسے مجسّم محدود ہو جیسے ط - ظ		Faces of a solid
مجسّم کے کنارے	مجسّم کے دو سطوح کے ملاپ سے جو دھار پیدا ہو اُسکا نام جیسے د - ۸		Edges of a solid
زاویہ مجسّم	مجسّم کا گوشہ جو تین سطوح سے ملکر بنے۔		Solid angle
مجسّم زیادہ سطوح	وہ ہے جسمیں چند سطوح شامل ہوں۔		Polyhedron
مجسّم چہار سطوح	اسمیں چار سطوح مثلّث متساوی الاضلاع ہوتے ہیں	Regular Polyhedron.	Tetrahedron
مکعب	اُس میں چھ سطوح مربّع و متساوی ہوتے ہیں۔		Hexahedron or Cube
مجسّم ہشت سطوح	اسمیں آٹھ سطوح مثلّث و متساوی الاضلاع ہوتے ہیں		Octahedron
مجسّم دوازدہ سطوح	اسمیں ۱۲ سطوح مخمّس و متساوی الاضلاع ہوتے ہیں		Dodecahedron
مجسّم بیست سطوح	وہ ہے جسمیں بیست سطوح مثلّث و متساوی الاضلاع ہوں		Icosahedron
منشور	اسمیں انجام کے پہلو مساوی و متشابہ ہوتے ہیں اور باقی ذواربعۃ الاضلاع		Prism
قاعدہ منشور	منشور کے انجام سطوح کو کہتے ہیں جیسے د -		Ends of Prism
محور منشور	وہ خط مستقیم ہے جو قاعدہ پر عمود ہو کر دوسرے سرے پہ ختم ہو۔		Axix of a Prism
منشور مایل	وہ منشور ہے جس کا محور سطح مایل میں ہو۔		Oblique -"-
منشور مثلّثی	وہ ہے جسکے ہر دو قاعدے مثلّث و ہر سہ پہلو ذواربعۃ الاضلاع ہوں۔		Triangular -"-
منشور مربع	وہ ہے جسکے ہر دو قاعدے مربع و ہر چہار پہلو ذواربعۃ الاضلاع ہوں۔		Square -"-

اصطلاح زبان انگریزی	شبیہ	تعریف	اصطلاح
Pentagonal Prism		وہ مجسم ہے جسکے ہر دو قاعدے مخمس اور پانچوں پہلو ذو اربعۃ الاضلاع ہوں	منشور مخمسی
Polygonal — " —		جسکے قاعدے بشکل کثیر الاضلاع ہوں	منشور کثیر السطوح
Parallelopiped		وہ مجسم ہے جسکے چھ سطوح ذو اربعۃ الاضلاع سی محدود ہو اور ہر دو مقابل کے سطوح مساوی رکھے	منشور متوازی السطوح
Pyramid		وہ مجسم ہے جسکا قاعدہ بشکل مستقیم الاضلاع اور پہلو مثلثی ہوں	مخروط
Vertex of a pyramid		مخروط کی چوٹی کو کہتے ہیں جہاں محور مخروط ختم ہوتا ہے جیسے د	راس مخروط
Triangular — " —		وہ مجسم ہے جس کا قاعدہ مثلث ہو۔	مخروط مثلثی
Square — " —		وہ مجسم ہے جس کا قاعدہ مربع ہو —	مخروط مربع
Polygonal — " —		وہ مجسم ہے جس کا قاعدہ بشکل کثیر الاضلاع ہو۔	مخروط کثیر السطوح
Cone		وہ مجسم ہے جس کا قاعدہ دائرہ ہو۔ اسکو گاجر بھی بولتے ہیں	مخروط مستدیرہ
Paraboloid		ایسا مجسم ہے جس کا قاعدہ دائرہ اور شکل بیضوی ہو۔	مجسم قریب البیضوی
Hyperboloid		وہ مجسم ہے جسکا قاعدہ دائرہ اور شکل کچھ لمبی بیضہ کی سی ہو۔	مجسم البیضوی
Spheroid		وہ مجسم ہے جو کسی شکل بیضوی کی حرکت سے اپنے محور پر پیدا ہو۔	مجسم کروی
Frustum		وہ مجسم ہے جو قاعدے کے متوازی تراشا جائے خواہ مخروط کا ہو خواہ منشور کا	چوٹی کٹا مخروط
Cylinder		وہ مجسم ہے جسکے ہر دو قاعدے دائرہ ہوں اور مستطیل کی حرکت سے پیدا ہوتا ہے	استوانہ
Sphere or Globe		وہ مجسم ہے جسکے مرکز سے سطح تک کا فاصلہ ہر طرف مساوی ہوتا ہے اور اگر نصف دائرہ قطر کے بل حرکت کرے تو کرہ بنجاتا ہے —	کرہ گولا
Prismoid		اسمیں انجام کے پہلو منحرف اور پہلو مستطیل ہوتے ہیں —	منشور منحرف
Wedge		اسمیں پانچ سطحیں ہوتی ہیں ۲ مثلثی اور تین ذو اربعۃ الاضلاع	پھنی
Zone		وہ مجسم ہے جو کرہ یا بیضہ کو دو متوازی السطوح سے تراشا گیا ہو۔	منطقہ
Segment of a sphere or of a Cone &c.		مجسم کے ٹکڑے کا نام اگر کرہ یا بیضہ کا ہو گا تو حصہ قوس اور ایک سطح سے محیط ہو گا۔ ورنہ بحالت مخروط و منشور وہ حصہ ہے جسمیں راس مخروط شامل ہے اور قاعدے کے متوازی تراشا گیا ہے	قطع مجسم
Parallel planes		وہ سطوح ہیں جو ہر دو جانب بڑھکر بھی کبھی نہیں مل سکتے	سطوح متوازی

فصل دوم ۱- اصطلاحات پروجکشن یا ہندسۂ علی مجسمات

پوشیدہ نہ رہے کہ باب اول میں جو کچھ بیان ہوا۔ وہ خطوط اور سطوح کے متعلق تھا۔ لیکن اب ہم یہ سکھلانا چاہتے ہیں کہ کسطرح سے کسی مجسم کے چند سطوح کو کاغذ کے ایک سطح پر ظاہر کرسکتے ہیں۔ اور کاریگر یا معمار اس شکل یا نقشے کو سمجھ کر لوہے لکڑی چونہ پتھر وغیرہ سے ویسی ہی شئے بنا دیتا ہے چنانچہ عمارات اور کلوں وجہاز وغیرہ کے لئے یہ عمل نہایت سود مند اور ضروری ہے۔ تاکہ شئے اصلی بنانے سے پہلے دلی خیال کی تصویر کاغذ پر بنکر اپنا اچھا یا برا اثر ڈال سکے اور بنوانے والے کی طمانیت خاطر ہو جائے۔ کہتے ہیں کہ اورتھوگریفک پروجکشن یا سولڈ جیومٹری دہندسہ علی مجسمات کا موجد ایک ریاضی دان فاضل گاسپارڈ مونج نامی گذرا ہے۔ جس نے ۱۸۲۰ء کے قریب وفات پائی۔

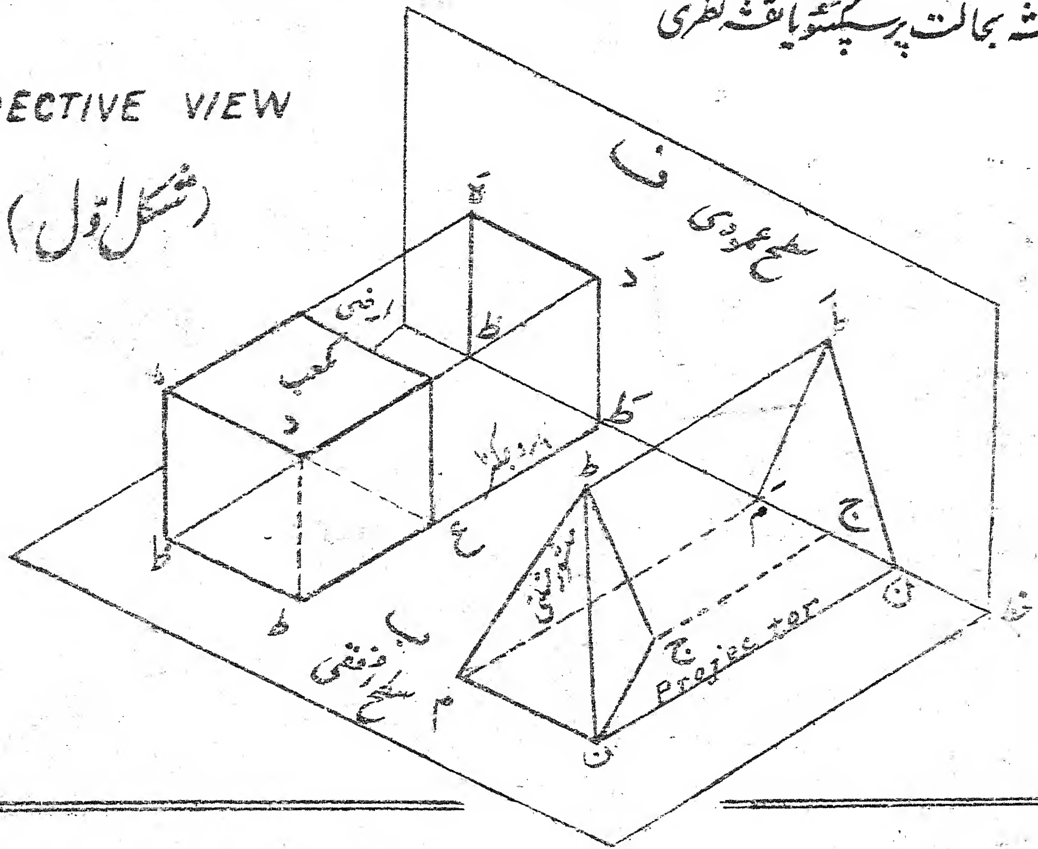
اس میں کچھ شک نہیں کہ نقطہ تمام اشکال کی جڑ ہے یعنے جس طرح تخم سے ڈنڈی پتے پھول اور پھل پیدا ہوتے ہیں اُسی طرح نقطہ سے ہی خط۔ سطح جسم اور اشکال بنتی ہیں۔

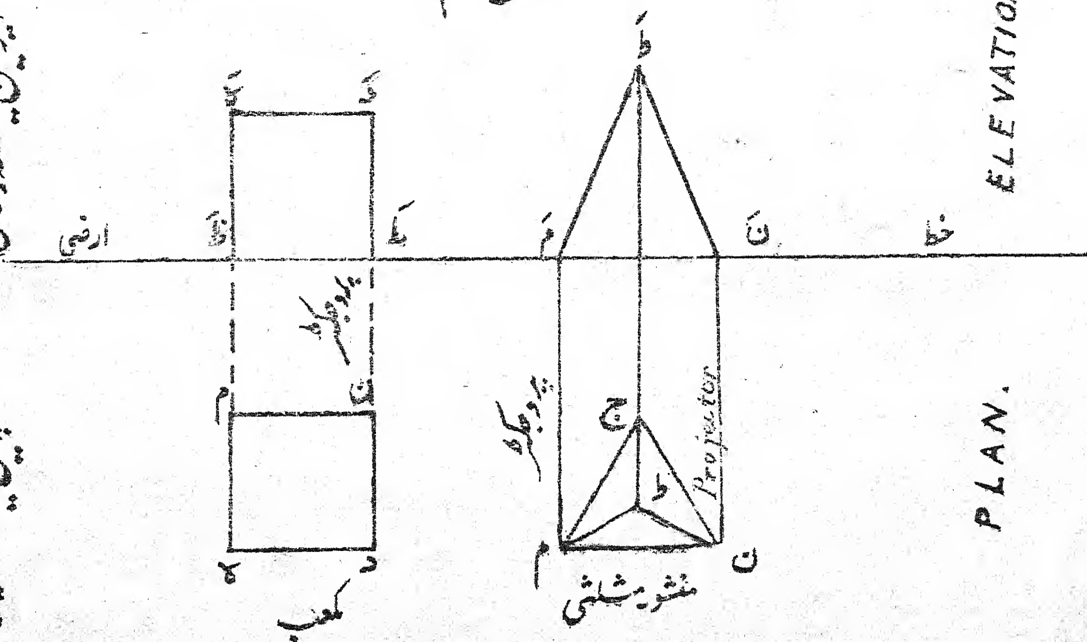
— Orthografic Projection. —

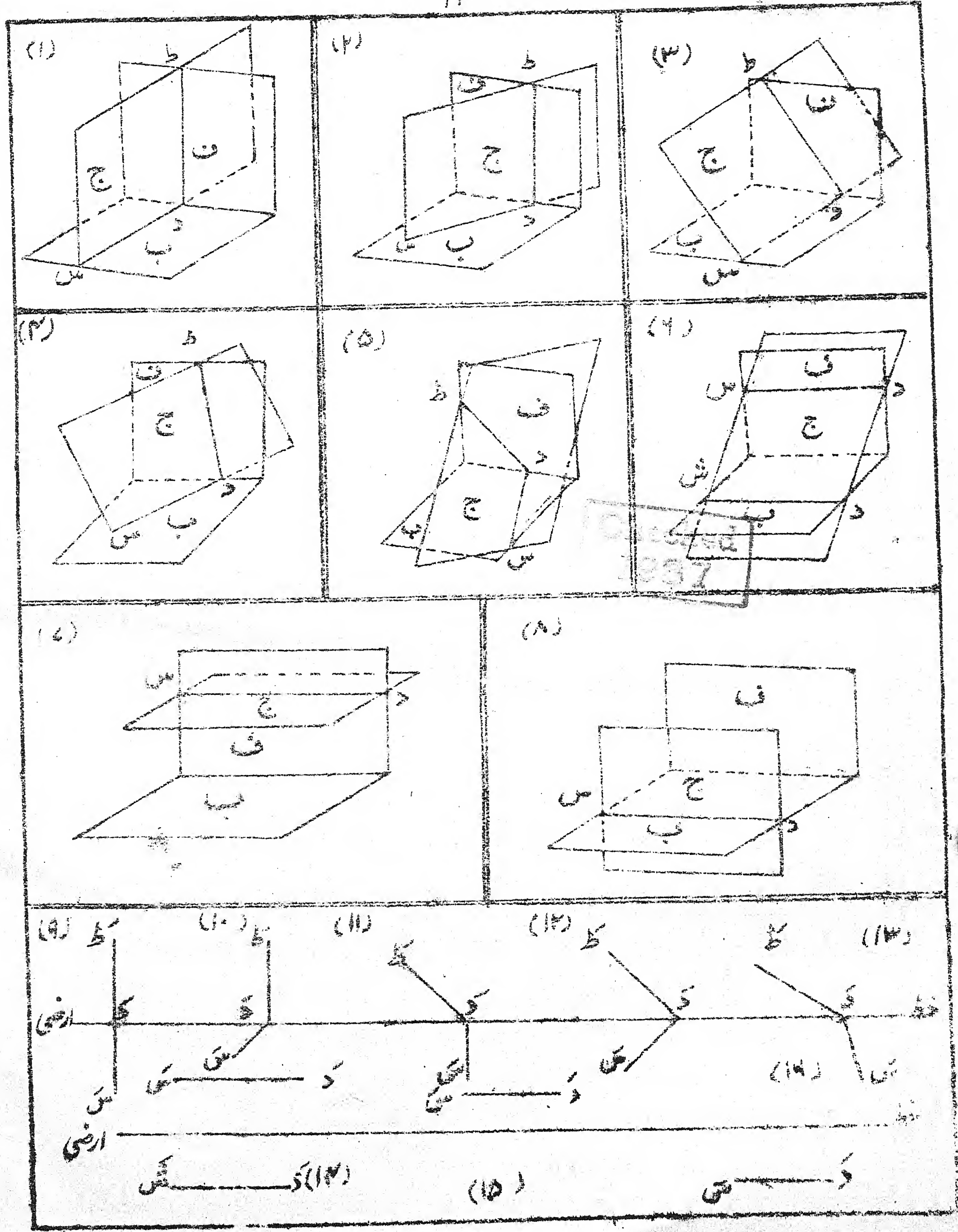
اورتھوگریفک پروجکشن

جس عمل سے مجسم شئے کی شبیہ بذریعہ اسکیل سطح کاغذ پر بناویں اُسکو اورتھوگریفک پروجکشن کہتے ہیں اس عمل میں دو مفروضہ سطوح جنکو پلینز آف پروجکشن Plans of Projection بولتے ہیں۔ لاتعداد ولاتحصٰی دوری تک پھیلے ہوئے اور ساکن مانے گئے ہیں۔ ایک کو سطح اُفقی اور دوسرے کو سطح عمودی کہتے ہیں۔ چنانچہ ان ہی ہر دو سطوح پر ہر شئے کی دو شبیہ حاصل کیجاتی ہیں۔ اس لئے بلحاظ انکی حالت کے ایک کا نام ہاریزنٹل پروجکشن Horizontal Projection اور دوسرے کا ورٹیکل پروجکشن Vertical Projection ہے یا دوسرے لفظوں میں پلین Plan وہ شکل ہے جو سطح اُفقی پر بنے اور ایلیویشن Elevation وہ صورت ہے جو سطح عمودی پر بنے۔ دیکھو صفحہ ۶۵ شکل (۱) میں ب سطح اُفقی ہے اور ق سطح عمودی اور یہ ایک دوسرے پر بحالت قائم الزاویہ واقع ہیں اور جس خط پر یہ ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں وہ گراؤنڈ لائین Ground line خط ارضی یا خط بنیادی ہے۔ صفحہ مقابل میں منشور مثلثی مکعب کے نقشے دو طرح پر واسطے سہولیت بیان کے بنا کر دکھلائے ہیں۔ شکل اول پرسپکٹیو یا نقشہ نظری کی حالت ہے۔ اور شکل دوم اورتھوگریفک پروجکشن ہے ف سطح عمودی اور ب سطح اُفقی کو ظاہر کرتے ہیں اور پروجکٹرز Projetors وہ فرضی خطوط ہیں۔ جو اُس شئے کے کنارے یا گوشہ سے نکل کر جس کا نقشہ بنانا مطلوب ہے۔ سطوح مذکورہ پر ختم ہوتے ہوں۔ اور یہ بھی بلحاظ اُن سطوح کے عمودی اور اُفقی پروجکٹر بولے جاتے ہیں۔ جیسا کہ شکل (۱) میں ن ف۔ ج ج۔ م م یا ط ط۔ شکل (۲) میں ن ن۔ م م اور ن ط۔ م ط ہیں۔

شکل (۱) میں منشور کے صرف سطح ن م ط کی شبیہ ن م ط اور مکعب کے سطح ط ط ہ د کی ط ط ہ د سطح عمودی ف پر حاصل ہوئی ہے۔ جو ایلیویشن کہلائیگی اور سطح اُفقی پر جو سطح منشور یا مکعب کا ٹکا ہوا ہے۔ اگر اُسکے چاروں طرف پنسلی خط لگادیں تو پلین حاصل ہوگا جیسا کہ شکل (۲) سے ظاہر ہے۔ خیال کرو تمہارے مکان کی کوٹھڑی کا فرش سطح اُفقی ہے تو دیواریں سطح عمودی میں ہونگی۔ اسلئے کوئی شئے مثل صندوقچہ۔ موٹی کتاب یا اور کوئی شئے دیوار کے قریب رکھکر پلین اور


نقشہ بحالت پرسپکٹیو یا نقشہ نظری
PERSPECTIVE VIEW
(شکل اوّل)
سطح عمودی
ف
مکعب
پروجکٹر
سطح افقی
Projector


ORTHOGRAPHIC PROJECTION VIEW.
(شکل دوم)
ELEVATION
PLAN.
ارضی
پروجکٹر
Projector
مکعب
منشور مثلثی



ایلیویشن حاصل کرو۔ اُسوقت تمہارے ذہن میں ہمارا بیان
اور شکل (۱) و (۲) کا ماحصل بیٹھ جائیگا۔ اور آیندہ اشکال
کے سمجھنے میں بہت آسانی ہوگی۔

چونکہ سطوح مذکورہ مفروضہ اُفقی و عمودی لاانتہا دوری
تک پھیلے ہوئے خیال کئے گئے ہیں اسلئے اگر کوئی
اور تیسرا سطح فرض کیا جائیگا تو ضرور ہے کہ ان میں سے
ایک کو یا دونوں کو قطع کرے گا۔ چنانچہ وہ خط جو ان ہر دو
سطوح کے مس یا انقطاع سے پیدا ہوگا اصطلاح میں
ٹریس (نشان) کہلاتا ہے اور بلحاظ سطوح کے ٹریس
بھی اُفقی اور عمودی بولا جاتا ہے اور کوئی سطح ایک
جگہ سے سطح کو مس کرے گا تو ایک ٹریس ورنہ جو ہر دو سطوح
کو دو جگہ سے تقاطع کرے گا تو دو ٹریس پیدا ہوں گے۔
یاد رہے کہ سطوح پروجکشن کو تیسرا سطح آٹھ حالتوں
میں قطع کرسکتا ہے جیسا کہ مقابل کی صفحہ کی اشکال سے
ہویدا ہے۔ اس میں بھی دو ظاہر پر آٹھوں حالتیں نقشے
اوّل کی پرسپکٹو میں اور دوسری اورتھوگرافیک پروجکشن
میں باسانی سمجھ میں آنے کے لئے دکھلائی ہیں۔

چنانچہ شکل (۱) میں تیسرا سطح ج ہر دو سطوح ف۔ ب
پر قائم الزاویہ ہے اور جس کے عمودی اور
اُفقی ٹریس ط د اور د س یا ایلیویشن اور پلین ہیں۔
شکل (۹) میں ط د اور د س صاف طور پر نمایاں ہیں
شکل (۲) میں سطح ج اگرچہ استوار حالت میں ہے
لیکن عمودی سطح ف سے اور خط ارضی سے نابرابر زاوئے
پیدا کرتا ہے دیکھو شکل (۱۰) ط د اور د س عمودی اور
اُفقی ٹریس ہیں۔

شکل (۳) میں سطح ج ترچھا واقع ہے گو بحالت استوار ہے
لیکن اُفقی ٹریس خط ارضی پر بحالت عمود ہے اور عمودی
ٹریس نابرابر زاوئے خط ارضی پر بناتا ہے۔ دیکھو
شکل (۱۱)

شکل (۴) میں سطح مفروضہ ج بالکل ترچھا واقع ہے اور
دو سطوح ف اور ب سے خط ارضی سے نابرابر زاوئے بناتا
ہے دیکھو شکل (۱۲)

شکل (۵) میں سطح ج کے واقع ہونے کی طرز یہ ہے کہ ہر دو
ٹریس ط د اور د س ایک ہی سمت میں جھکتے ہیں دیکھو
شکل (۱۳)

شکل (۶) میں سطح ج اس طرح واقع ہوا کہ خط ارضی کو مس نہیں
کرتا بلکہ ہر دو سطوح پروجکشن کو کاٹتا ہے اسلئے اسکے دو
ٹریس خط ارضی کے متوازی حاصل ہوئے دیکھو د س۔ د ش
شکل (۱۴)

شکل (۷) میں سطح ج سطح ب کے متوازی ہے اور سطح ف کو کاٹتا ہے
اسلئے شکل (۱۵) میں د س اسکا عمودی ٹریس حاصل ہوا۔

شکل (۸) میں سطح ج سطح ف کے متوازی ہے اور صرف ایک ٹریس سطح
ب پر بناتا ہے دیکھو شکل (۶) د س کو اگر کسی جسم کو کوئی مفروضہ سطح
قطع کرے تو وہ جسم دو ٹکڑے ہو جائیگا۔ لہذا سطح بعد تراش کے اصلی
شے کا نمایاں ہوگا اسکو سکشن یا (Section) تراش کہتے
ہیں۔ اور پلین و ایلیویشن کے علاوہ تراش کا نقشہ یا سکشن بھی ہر شے
کا ضرور اور لابدی دکھلایا جاتا ہے تاکہ شے کی اندرونی حالت اچھی
طرح پر نمایاں ہوجائے اور اسکی موٹائی بھی معلوم ہوسکے۔

فصل سوم

نقاط۔ خطوط اور زاوئے

خلا میں کسی نقطہ مفروضہ کی جگہ سے اگر ہر دو سطوح (اُفقی) یا عمودی پر قائم الزاویہ خط نکالا جاوے تو بآسانی اُس کا پلین یا ایلیویشن معلوم ہوسکتا ہے۔ دیکھو شکل (۲) ج۔ س نقاط مفروضہ سے ب سطح اُفقی پر خط قائم الزاویہ حالت میں نکالے گئے ہیں اس لئے ج۔ س ان کا پلین حاصل ہوا جیساکہ شکل (۶) سے بھی صاف صاف نمایاں ہے یعنے ج۔ س خط ارضی سے پیچے سطح پر واقعہ ہیں۔ اور یاد رکھو کہ خلا میں کسی نقطہ کا فاصلہ خط ارضی سے ہمیشہ اُس فاصلے کے مساوی ہوتا ہے جو سطح عمودی سے اس نقطہ تک ہو۔

شکل (۳) ج۔ س نقاط کا جو خلا میں واقع ہیں ایلیویشن دریافت کرو ج۔ س سے سطح عمودی ف پر عمود ڈالو تو ج۔ س ایلیویشن حاصل ہوگا یعنی خط ارضی پر ج۔ س عمود میں دیکھو شکل (۷) اور یاد رکھو کہ فاصلہ کسی نقطہ کے ایلیویشن کا خط ارضی سے مساوی ہوتا ہے اُس فاصلے کے جو سطح اُفقی سے اُس نقطہ تک بلند ہو۔

شکل (۴) تمام وہ نقاط جو سطح عمودی میں ہوں اُن کا پلین خط ارضی پر ہوگا جیسے ط نقطہ کا پلین ط خط ارضی پر ہے اسیطرح تمام وہ نقاط جو سطح اُفقی میں ہوں اُنکا ایلیویشن بھی خط ارضی پر ہوگا۔ جیسے ذ نقطہ کا ایلیویشن ذ خط ارضی پر حاصل نیز جب کوئی نقطہ خط ارضی پر واقع ہو تو اُسکا پلین اور ایلیویشن کوئی دوسرا نقطہ نہ ہوگا کیونکہ وہ خود ہی دونوں کا کام دیتا ہے جیساکہ شکل (۴) میں س اور شکل (۸) میں بھی س سے آشکارا ہے۔

شکل (۵) نقطہ د خلا میں واقع ہے اُسکا پلین اور ایلیویشن دریافت کرو۔ چنانچہ حسب قاعدہ سطح اُفقی ب پر د سے عمودی پروجکٹر نکالو تو نقطہ ص پلین حاصل ہوگا۔

پھر نقطہ د سے سطح عمودی پر اُفقی پروجکٹر نکالو تو نقطہ ذ ایلیویشن حاصل ہوگا دیکھو شکل (۹) میں حاصل شدہ نقطہ ذ ایلیویشن ہے اور نقطہ ص پلین۔

اور غور کرو کہ شکل (۵) میں د ص خط کا فاصلہ مساوی ذ ص کے ہے اور د ذ کا ص ص کے برابر ہے۔ یا شکل (۹) میں یوں سمجھو کہ خط ارضی سے ص ذ کی بلندی موافق ص د کے ہے اور ص ص کا فاصلہ برابر ص ص شکل (۵) کے ہے۔

نقطہ کا پروجکشن یعنے پلین یا ایلیویشن ہر حالت میں نقطہ ہی ہوتا ہے۔

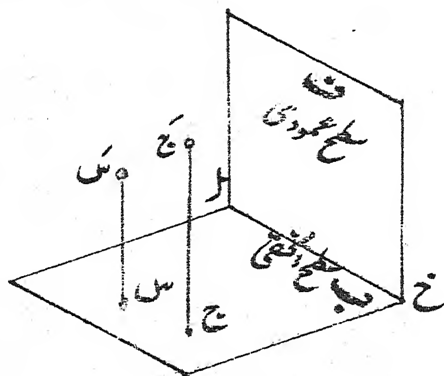
لیکن خط کا پروجکشن کبھی خط اور کبھی نقطہ بھی ہوتا ہے اور سطح کا پروجکشن ایک حالت میں سطح اور دوسری حالت میں خط ہوتا ہے۔

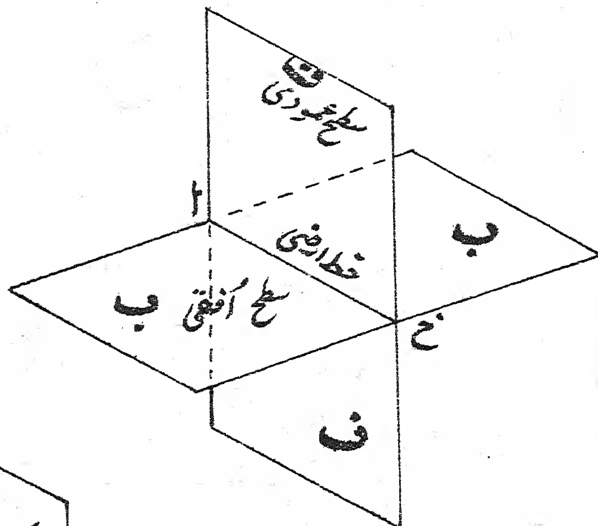
خط مستقیم کا پروجکشن خط مستقیم ہی ہوتا ہے اور خط منحنی یا قوسی کا منحنی یا قوسی۔

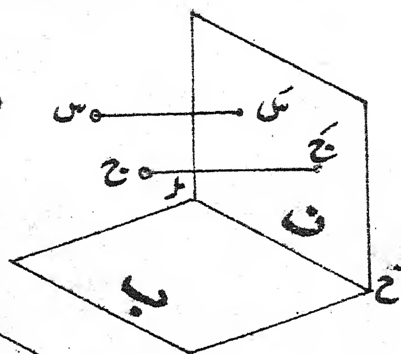
تمام وہ خطوط جو سطوح پروجکشن اُفقی یا عمودی کے متوازی نہوں وہ ہر دو سطوح کو مس کرینگے۔ جیساکہ آئندہ کی مثالوں سے ثابت ہوگا۔

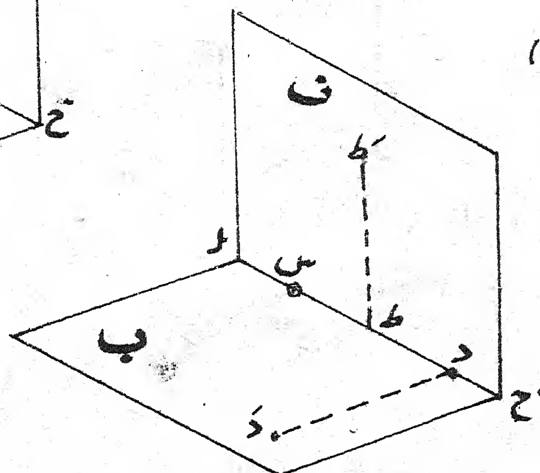
اور یاد رکھو کہ جب کوئی نقطہ کسی حرف سے پلین و ایلیویشن میں تعبیر کیا جائیگا تو فرق کیلئے اُس پر ہر ایک یا دو بنادئے جائینگے۔

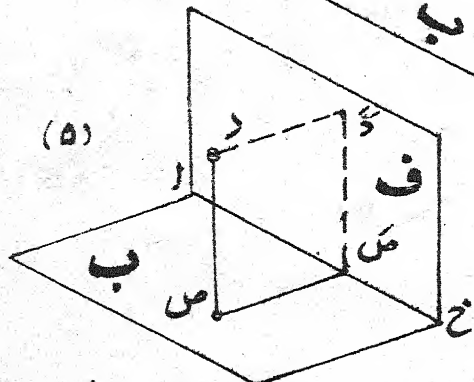
شکل (۱) متعلق صفحہ ٦٠

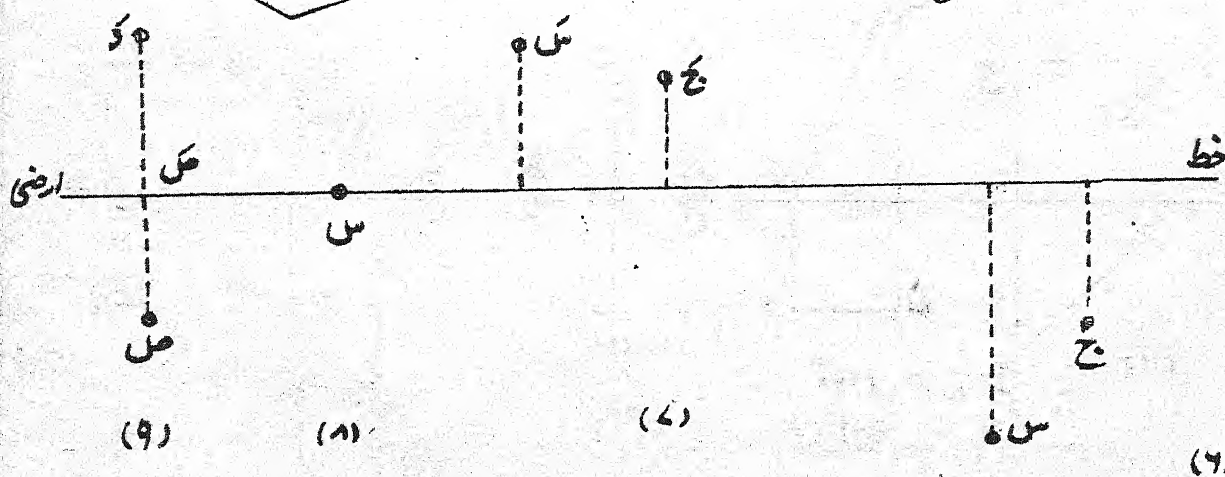


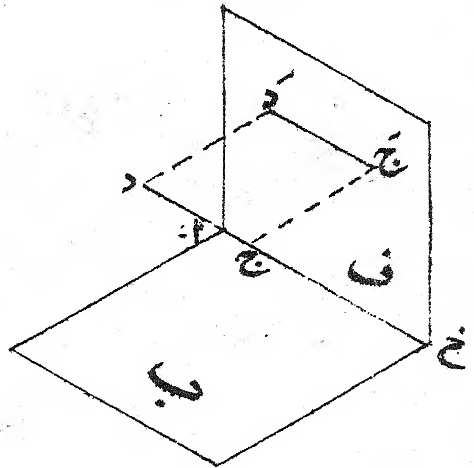


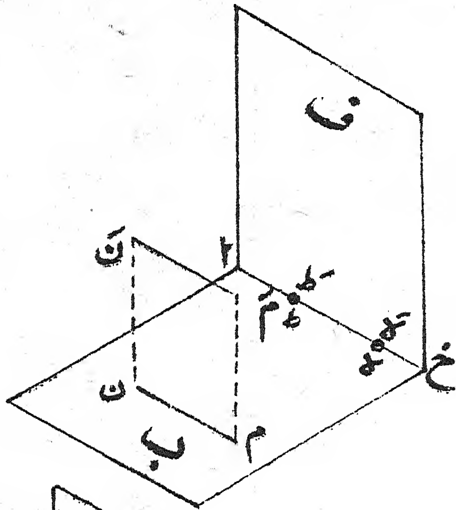


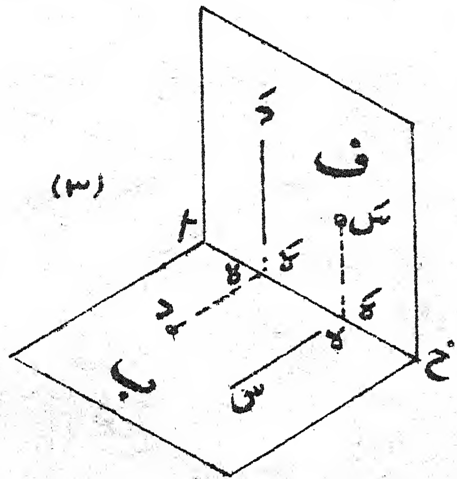


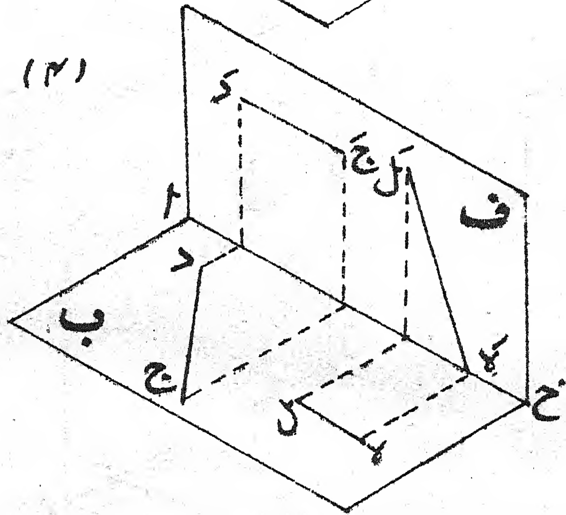


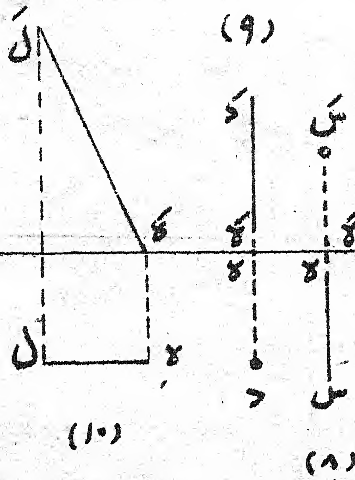


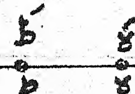






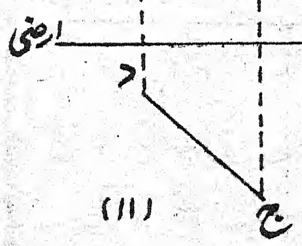












خط أرضي

(٥) (٦) (٧) (٨)

شکل (۱) صفحہ مقابل میں ج د خط مفروضہ خلا میں متوازی سطح ف اور سطح ب کے واقع ہے۔ دیکھو اُسکا ایلیویشن ج د ٹھیک اُتنا ہی بڑا سطح ف پر حاصل ہوا جیسا کہ شکل (۵) سے صاف نمایاں ہے ٭

شکل (۲) میں خط م ن خلا میں ہر دو سطوح پر چلکشن کے متوازی واقع ہے اُسکا پلین م ن سطح اُفقی پر بالکل اُسکے برابر حاصل ہوا جیسا کہ شکل (۶) سے آشکارا ہے اور یاد رکھو جو نقطہ یا خط خط ارضی پر واقع ہو گا اُس کا پلین یا ایلیویشن خود وہی نقطہ یا خط ہوتا ہے دیکھو شکل (۲) میں ط ہ اور ط ہ پلین بھی ہے اور ط ہ ایلیویشن بھی اور ہ ط کو خط فرض کریں تو بھی یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے دیکھو شکل (۷) ٭

شکل (۳) تمام وہ نقاط جو سطح عمودی میں ہوں اُن کا پلین خط ارضی پر ہو گا۔ جیسا کہ د ہ کا ہ ہے اور تمام وہ نقاط جو اُفقی سطح میں ہوں اُنکا ایلیویشن بھی خط ارضی پر ہو گا۔ مثلاً خط ہ س کا نقطہ ہ خط ارضی پر حاصل ہوا۔ چنانچہ یہ نتیجہ شکل (۸) و (۹) سے ظاہر ہے۔ نیز اگر یہ فرض کریں کہ خط د ہ سطح عمودی کے متوازی اور سطح اُفقی پر عمود واقع ہے تو اُسکا ایلیویشن سطح ف پر د ہ ٹھیک اصلی خط کے برابر حاصل ہو گا اور اُسکا پلین سطح ب پر صرف د ایک نقطہ ہو گا۔ دیکھو شکل (۳) اور (۹)

اسیطرح خط س ہ سطح اُفقی کے متوازی اور سطح عمودی پر عمود ہے اس لئے س ہ پلین اصلی خط کے مساوی سطح اُفقی پر اور ایلیویشن نقطہ س سطح عمودی پر حاصل ہو گا۔ دیکھو شکل (۳) اور شکل (۸)۔ نیز شکل (۳) میں د ہ سطح اُفقی پر عمود ہے اس لئے اُسکا پلین سطح ب پر نقطہ د اور اُسکا ایلیویشن سطح ف پر خط د ہ اصلی طول کے مساوی حاصل ہو گا دیکھو شکل (۹) سے بھی یہ عمل نمایاں ہے۔

شکل (۴) میں کوئی خط ہ ل ترچھا واقع ہے اس لئے سطح اُفقی پر اُسکا پلین ہ ل اور ایلیویشن ہ ل سطح عمودی پر حاصل ہو گا لیکن چونکہ خط مذکورہ ہر دو سطوح پر چلکشن پر ترچھا واقع نہیں ہے اسلئے پلین ہ ل خط ارضی کے متوازی ہے دیکھو شکل (۱۰)

اور شکل (۴) میں کوئی خط ج د اسطرح واقع ہے کہ سطح اُفقی کے متوازی اور سطح عمودی پر ترچھا ہے اسلئے د ج اُسکا پلین اور ج د ایلیویشن سطح اُفقی پر خط ارضی کے متوازی حاصل ہو گا شکل (۱۱) بھی اسی مطلب کو ظاہر کرتی ہے ٭

اگر کوئی خط ہر دو سطوح کے متوازی نہ ہو گا تو اُس کا ایلیویشن اور پلین بھی ترچھا خط ہو گا جس کی مثالیں آئندہ بیان ہوں گی ٭

\+ \+ \+

سوال (۱) خط د س ۶ فیٹ لمبا ہر دو سطوح پر دھکش کے متوازی واقع ہے اسکا پلین اور ایلویشن بناؤ اور خیال رکھو کہ خط ارضی سے اسکا بعد ۳ فیٹ ہے ؞

حل - کسی پیمانہ سے خط ارضی کے نیچے تین فیٹ کا فاصلہ قطع کرکے کوئی خط کھینچدو اور پھر د س مساوی ۶ فیٹ کے قطع کرکے د س پر عمودی پر دھکبر کھینچو اور خط ارضی پر تین فیٹ دور د س خط ارضی کے متوازی کھینچدو تو د س پلین اور د س ایلویشن مطلوبہ حاصل ہوگا ؞

سوال (۲) خط د ن ۵ فیٹ لمبا سطح افقی پر اسطرح عمودی ہے کہ سرا ن ۲ فیٹ بلند ہے اور سطح عمودی کے متوازی ہے اُسکا پلین اور ایلویشن بناؤ -

حل - خط ارضی کے نیچے دو فیٹ کسی اسکیل سے قطع کرکے نقطہ د قایم کردو جو خط معلومہ کا پلین ہے پھر خط ارضی پر د سے عمود نکالو اور خط ارضی پر ۲ فیٹ کی بلندی قطع کرکے خط معلومہ ن کا سرا جانو پھر ن د ۵ فیٹ طویل قطع کردو اور یہی ایلویشن مطلوبہ ہوگا -

سوال (۳) خط ن س ۴ فیٹ طویل سطح اُفقی کے متوازی سطح عمودی پر عموداً اور تین فیٹ دور واقع ہے اس کا ایلویشن اور پلین دریافت کرو -

حل - خط ارضی سے بالائی جانب تین فیٹ پر نقطہ لگاؤ جو ایلویشن مطلوبہ ہے اور اس نقطہ سے خط ارضی پر عمود نکالکر ۳ فیٹ پر نقطہ س اور ۴ فیٹ پر نقطہ ن حاصل کرکے خط کھینچدو تو خط ن س پلین ہوگا ؞

سوال (۴) ایک ۶ فیٹ لمبے خط مستقیم کا پلین اور ایلویشن بناؤ جو سطح عمودی کے متوازی ہے لیکن سطح اُفقی پر ۳۰ درجے کا زاویہ پیدا کرتا ہے اور جسکا سرا د سطح مذکورہ سے ۳ فیٹ بلند ہے -

حل - خط ارضی پر نقطہ د تین فیٹ بلند لیکر ۳۰ درجے کے زاویئے میں کوئی خط کھینچو اور د ج ۶ فیٹ کا طول قطع کرلو چنانچہ ج د ایلویشن حاصل ہوگا - پھر ان ہر دو نقاط سے خط ارضی پر عمودی پر جھکبر گراؤ اور خط ارضی کے متوازی ج د کھینچدو ؞

سوال (۵) کوئی خط ۶ فیٹ طویل سطح اُفقی کے متوازی اور سطح عمودی سے ۴۵ درجے کا زاویہ بناتا ہے اور اسکا سرا د سطح مذکورہ سے تین فیٹ دور ہے تو اسکا پلین اور ایلویشن بناؤ -

حل - خط ارضی سے ۳ فیٹ دور نقطہ د کسی پیمانہ سے لیکر کوئی خط ۴۵ درجے کے زاویئے میں کھینچو اور د ج ۶ فیٹ طویل قطع کرلو جو پلین مطلوبہ ہے پھر خط ارضی کے اوپر د اور ج سے پر جھکبر بڑھاکر خط ارضی کے متوازی خط ج د کھینچدو - تو وہ ایلویشن ہوگا ؞

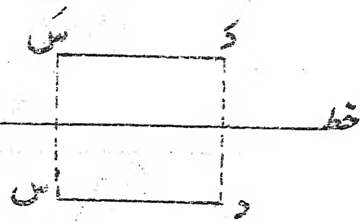
سوال (۶) خط د س ترچھا واقع ہے اور اُسکے ایلویشن و پلین بھی معلوم ہیں لیکن مطلوب یہ ہے کہ اسکا طول دریافت کریں ؞

حل - خط د س کے نقطہ د سے عمود د ج مساوی د ی کے قطع کرکے ج س میں خط ملادو یا خط د س پر س - ن عمود مساوی س س کے ڈالکر ن د میں خط ملادو تو ہر دو طریق پر طول اصلی خط د س کا معلوم ہوجائیگا یعنے ج س مساوی ن د کے ہوگا اور یہ طول ترچھے خط د س کا ہے -

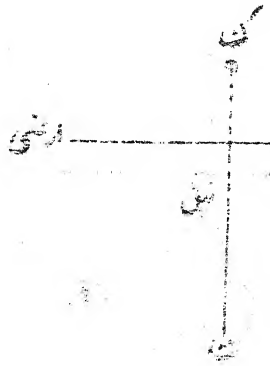
سوال (۷) د س پلین اور د س ایلویشن ایک خط کے معلوم ہیں - دریافت کرو کہ وہ خط ہر دو سطوح پر دھکش سے کیا کیا زاویے بناتا ہے

حل - خط س د کے نقطہ د پر عمود د ج مساوی د د کے بناکر ج س میں خط ملادو تو زاویہ د س ج وہ زاویہ ہے جو خط معلومہ سطح اُفقی پر بناتا ہے ؞
پھر د س کے نقطہ د پر د ن عمود مساوی س س کے نکالکر ن س میں خط ملادو تو زاویہ د س ن وہ زاویہ جو خط معلومہ سطح عمودی سے بناتا ہے حاصل ہوگا ؞

(١)

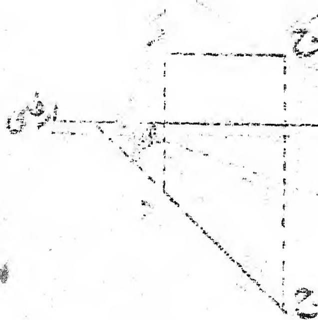


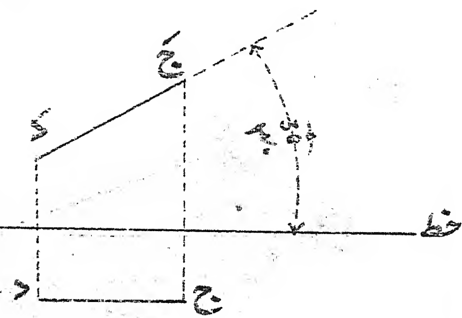
(٣)



(٢)

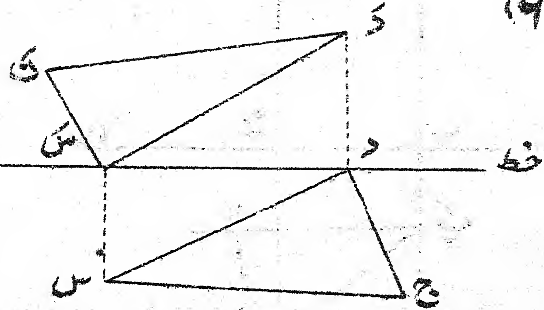
(٥)

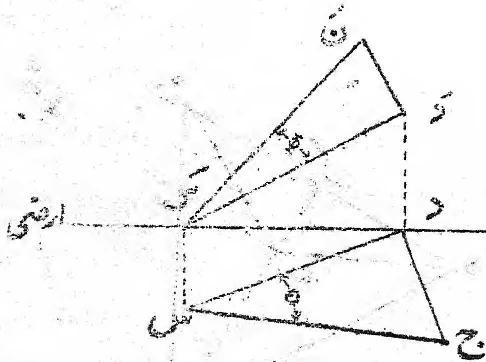


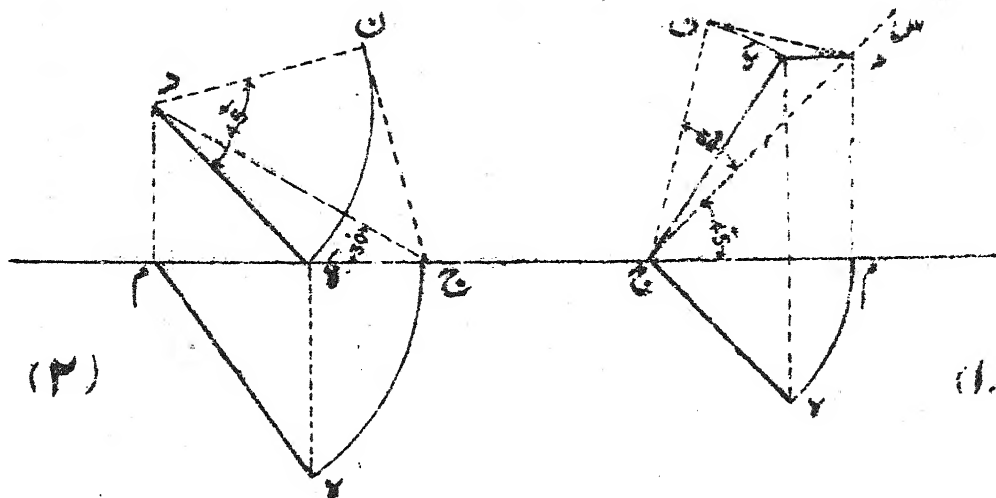


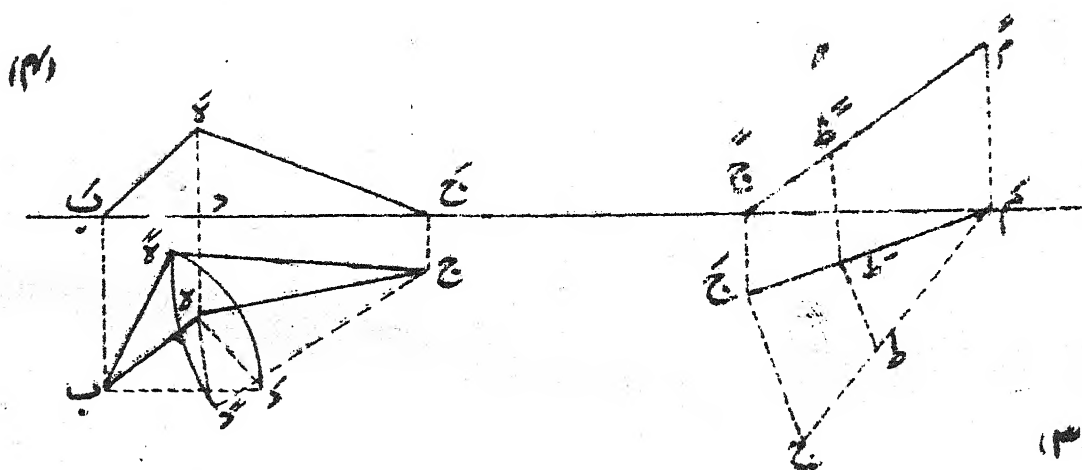
(٤)

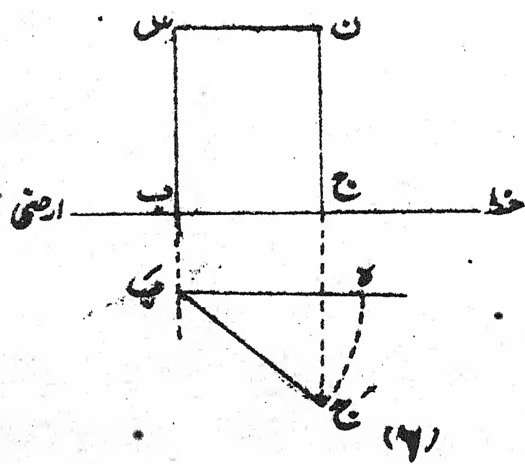
(٦)

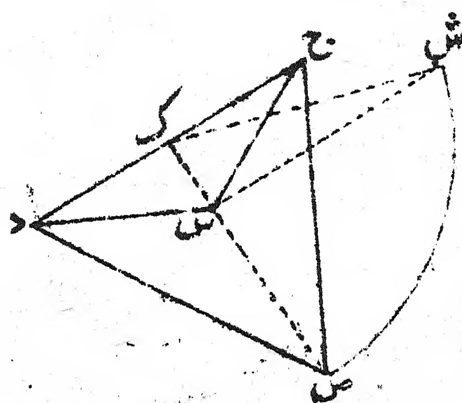





(۲)
(۱)


(۴)
(۳)


خط
ارضی
(۶)



(۱) ایک خط ۱۲ فیٹ طویل ہے اور سطح افقی سے ۴۵ درجے اور سطح عمودی سے ۳۰ درجے میں مائل ہے اسکے پر دیکشنز یعنی ایلیویشن اور پلین بناؤ۔

حل۔ کوئی خط ج س خط ارضی سے ۴۵ درجے میں کھینچکر ج د مساوی ۱۲ فیٹ کے قطع کر کے ج ن ۳۰ درجے میں خط لگاؤ پھر د م خط ارضی پر عمود لگاؤ اور م ج کے متوازی د ہ کوئی خط کھینچو۔ اور خط ج ن پر د س سے عمود ڈالکر مرکز ج سے ن کی دوری پر قوس ن ہ کھینچو جو د ہ کو ہ پر قطع کریگی پس ہ ج خط معلومہ کا ایلیویشن ہوا۔ پھر ج مرکز سے م کی دوری پر کوئی قوس بناکر خط ارضی پر ہ سے عمود گراؤ اور جہاں وہ اس قوس کو قطع کرے یعنی ۃ پر وہاں سے ج میں خط ملا دو پس ۃ ج پلین ہوگا۔

(۲) ایک خط ۱۳ فیٹ طویل سطح افقی سے ۳۰ درجے اور سطح عمودی سے ۴۵ درجے میں مائل ہے اسکا ایلیویشن اور پلین بناؤ۔

حل۔ خط ج د خط ارضی سے ۳۰ درجے میں ۱۳ فیٹ لمبا کھینچکر د سے د م خط ارضی پر عمود نکالو۔ اور خط ج د پر نقطہ د سے ۴۵ درجے میں د ن خط کھینچکر نقطہ ج سے د ن پر عمود ڈالو یعنی د ن ج مثلث قائم الزاویہ بناؤ بعد د کو مرکز مانکر ن کی دوری پر خط ارضی تک قوس کھینچو اور ہ د میں خط ملا دو جو ایلیویشن ہوگا اور اسی طرح م مرکز سے ج کی دوری پر قوس کھینچکر ہ سے خط ارضی پر عمود نکالو جو قوس مذکورہ کو ۃ پر قطع کریگا لہذا ۃ م میں خط ملا دو جو پلین مطلوبہ ہے۔

(۳) م ج پلین اور م ج ایلیویشن ایک خط کے معلوم ہیں جسکا طول اصلی ۲۰ فیٹ ہے۔ چاہتے ہیں کہ ۵ فیٹ طول خط معلومہ میں سے قطع کریں۔

حل۔ م ج کا اصلی طول م ج دریافت کر کے نقطہ ج سے ۵ فیٹ کا فاصلہ ط تک قطع کر کے م ج کے متوازی ط ط حاصل کرو پھر ج ج کے متوازی ط ط کھینچکر دو تو ج ط پلین اور ج ط ایلیویشن خط معلومہ میں سے ۵ فیٹ کم ہو جائے گا۔

(۴) دو خط ج ۃ اور ۃ ب اس طرح ملتے ہیں کہ ج ۃ ب کا ایلیویشن اور ج ۃ ب اسکا پلین پیدا ہوتا ہے۔ دریافت کرو اصلی زاویہ ۃ کو بحالت پلین۔

حل۔ اگر ہم اصلی طول ہر دو خطوط کا دریافت کر لیں تو زاویہ اصلی بھی بآسانی معلوم ہو جائیگا۔ لہذا ج ۃ پر عمود ۃ د اور ۃ ب پر عمود ۃ د موافق بلندی د ۃ کے نکالکر ج د۔ ب د میں خط ملا دو جو اصلی طول خطوں کے ہیں۔ پھر ج اور ب کو مرکز مانکر د ج۔ د ب کی دوری پر قوسیں متقاطع کھینچو تو نقطہ ۃ پیدا ہوگا۔ ۃ سے ج اور ب میں خط ملا دو پس زاویہ ج ۃ ب اصلی زاویہ مطلوبہ ہوگا۔

(۵) مثلث متساوی الاضلاع کا کنارہ ج د سطح افقی کو مس کرتا ہے جسکا پلین ج س د معلوم ہے دریافت کرو کہ سطح مثلث سطح افقی سے کسقدر جھکا ہوا ہے اور اس مثلث سطح افقی سے کسقدر بلند ہے۔

حل۔ خط ج د پر مثلث متساوی الاضلاع بناکر ص ک مثلث کی بلندی کھینچو۔ اور خط ص س پر نقطہ ص سے عمود نکالو اور ک کو مرکز مانکر ص ک کی دوری پر قوس کھینچو تاکہ عمود مذکورہ ش پر قطع ہو۔ تو زاویہ ش ک ص وہ زاویہ ہے جسمیں مثلث معلومہ سطح افقی سے مائل ہے۔ اور ش س بلندی راس مثلث ہے سطح افقی سے۔

(۶) ج ن س ب کسی مربع کا ایلیویشن ہی تبلاؤ کہ خط ج ب کس زاویہ میں سطح عمودی سے مائل ہے۔

حل۔ ج ب سے پر دیکشنز گراؤ اور کوئی خط ۃ ب متوازی خط ارضی کے اور مساوی ن ج یعنی مربع کے ایک ضلع کے لو پھر ب کو مرکز مانکر ۃ کی دوری پر قوس بناؤ جو پر دیکشنز ج کو بمقام ج قطع کریگا۔ ملاؤ ج کو ف سے تو مربع کا دو ضلع معلوم ہو جائیگا جو کہ سطح عمودی سے مائل ہے بہ زاویہ ج ب ۃ۔

فصل چہارم مثلث ذو اربعۃ الاضلاع و دوائر کا پروجکشن

(۱) مثلث متساوی الاضلاع ج ن د سطح اُفقی کے متوازی سطرح واقع ہے کہ اسکا ضلع ج د سطح عمودی کے بھی متوازی ہے اسکا پلین اور الیویشن بناؤ - اور ضلع مثلث کا ایک فٹ لمبا فرض کرلو -

حل - خط ارضی کھینچکر ب ف فاصلہ ایک فٹ کا قطع کرکے عمود ب ج اور ف د بڑھاؤ اور چونکہ مثلث معلومہ کا ضلع بھی متوازی سطح عمودی کے ہے اسلئے ج د خط ارضی کے متوازی کھینچکر ج د پر مثلث متساوی الاضلاع بناؤ جو پلین مطلوبہ ہوگا پھر ب ج - ف د خط ارضی پر عمود بڑھاکر ج د متوازی خط ارضی کے کھینچدو تو ج د الیویشن مطلوبہ ہوگا - اور نقطہ ن کا الیویشن بھی اسیطرح حاصل کرسکتے ہیں -

(۲) ج د ن ایک انچ مربع تکڑا ٹین کا سطح اُفقی پر اسطرح رکھا ہوا ہے کہ ضلع ن لا سطح عمودی سے ۳۰ درجے میں مائل ہے اسکا الیویشن و پلین بناؤ جبکہ مربع کا سطح بھی سطح اُفقی کے متوازی ہے -

حل - کوئی خط خط ارضی سے ۳۰ درجے میں کھینچکر ن لا مساوی ایک انچ کے قطع کرکے اسپر مربع ن لا د ج بناؤ -

چونکہ یہ مربع سطح اُفقی کے متوازی ہے اسلئے اسکا الیویشن خط ارضی کے متوازی ہوگا لہذا کوئی خط ج ہ متوازی خط ارضی کے کھینچکر مربع کے گوشوں سے خط ارضی میں گذرتے ہوئے پر جسکٹر نکالو تو ج ن د لا الیویشن مربع مذکورہ کا حاصل ہوگا ❊

(۳) س ف م ذ ن ج منشور کا الیویشن جس کے قاعدے مثلث متساوی الاضلاع ہیں معلوم ہے اور پہلو ن م ۴۵ درجے میں سطح عمودی سے مائل ہے اُسکا پلین بناؤ ❊

حل - نقاط س - ف - م سے پروجکٹر کھینچکر نقطہ ن سے ن ق ۴۵ درجے میں نکالو جو م کے پروجکٹر کو د پر قطع کرے گا پھر ن سے ن د کے مساوی ن ج لیکر ن ج اور ج د میں خط ملادو - یہی مطلوبہ پلین ہے ❊

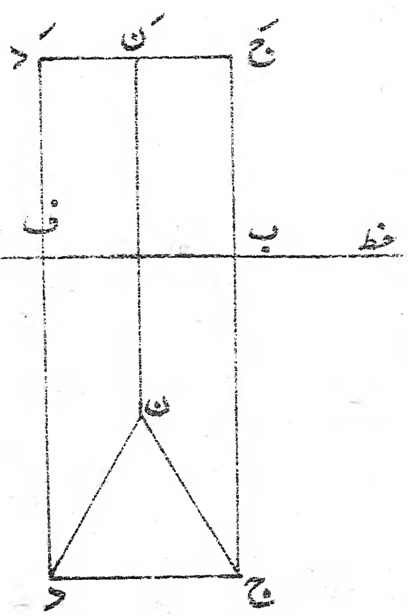
(۴) ایک ٹین کا مربع ٹکڑا ج ط ذ ن کا سطح - سطح عمودی کے متوازی ہے اور کنارے سطح اُفقی پر عمود ہیں یا دوسرے لفظوں میں الیویشن معلوم ہے اسکا پلین بناؤ -

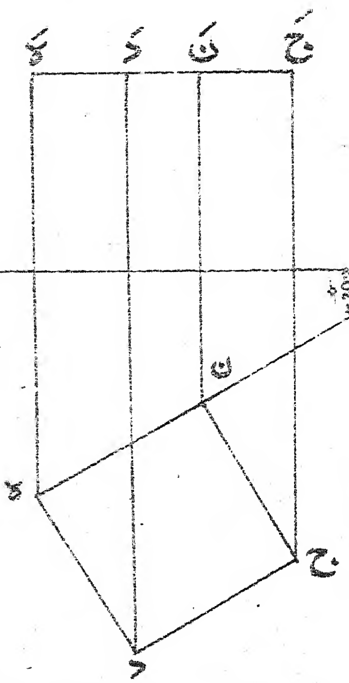
حل - نقاط ج ط ذ ن سے خط ارضی پر عمود گراؤ اور پھر ۴۵ درجے کے زاویے میں ان نقاط کو منتقل کرکے خط کھینچو تو ج ط ن د پلین حاصل ہوگا ❊

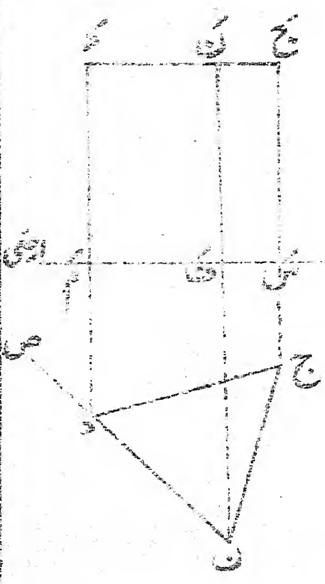
اگر مربع مذکور کے کنارے سطح اُفقی و عمودی پر عمود ہوتے تو ن ج ذ ط الیویشن اور ج ط ن د پلین ہوتا -

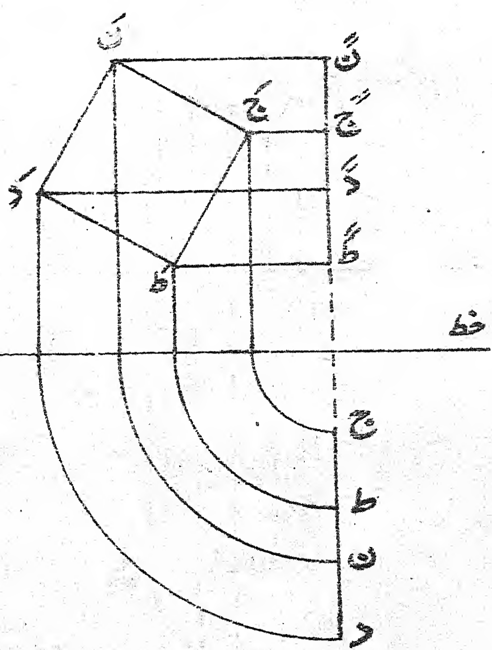
(۵) ج ط ن د ظ س مدور یا حلقہ ٹین کا سطح اُفقی پر اپنے جیسے پہلو بل نصف قطر کی بلندی پر رکھا ہے یعنی اسکا پلین معلوم ہے الیویشن بناؤ ❊

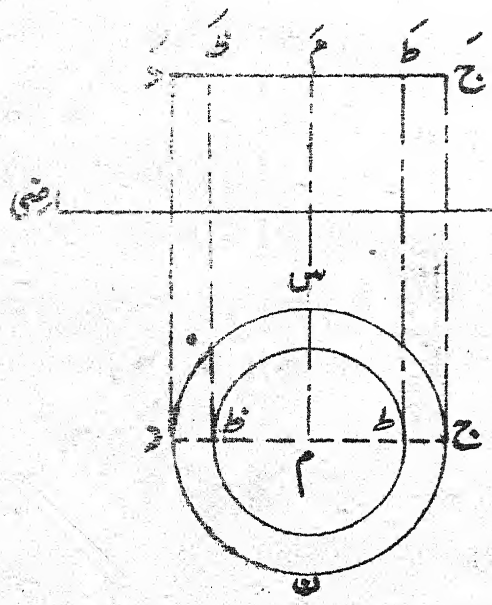
حل - خط ارضی سے جانب بالا فاصلہ ج م کے مساوی لیکر ج د خط کھینچو اور نقاط ج - ط - ظ - د سے عمودی پروجکٹر اُٹھاؤ جو ج د کو بمقام ط ظ وغیرہ قطع کرینگے - پس ج ط م ظ د الیویشن مطلوبہ ہے کیونکہ حلقہ کا کنارہ سطح عمودی کے متوازی ہے اس لئے الیویشن میں صرف ایک خط نظر آتا ہے ❊

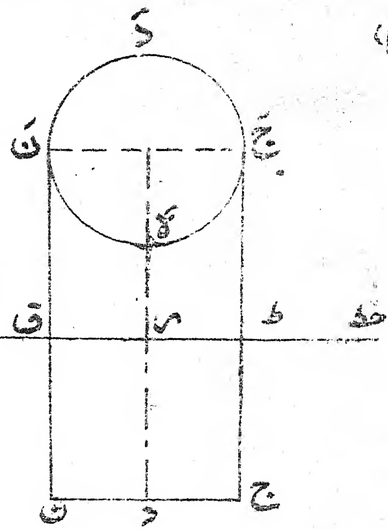

(۱)
خط

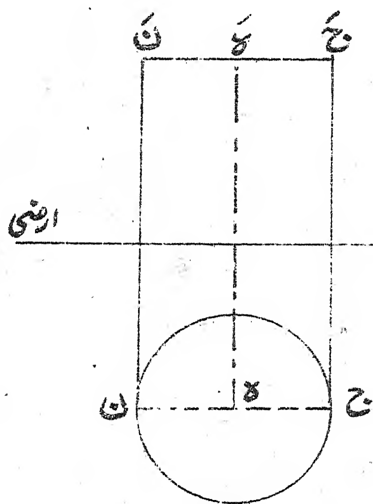

(۲)

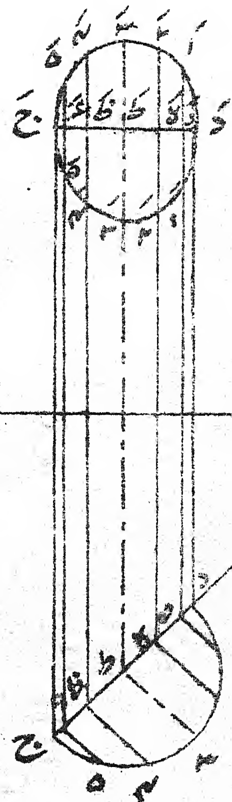

(۳)

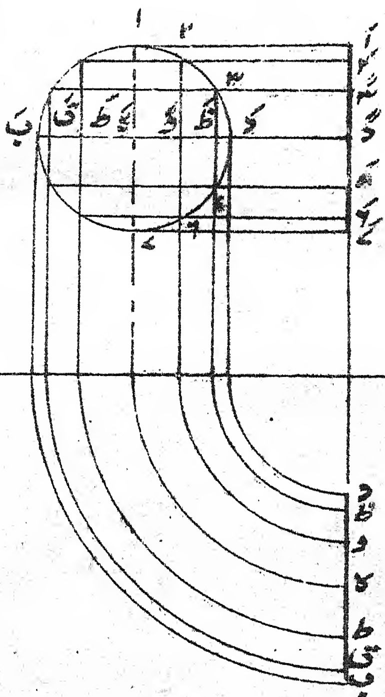

خط
(۴)

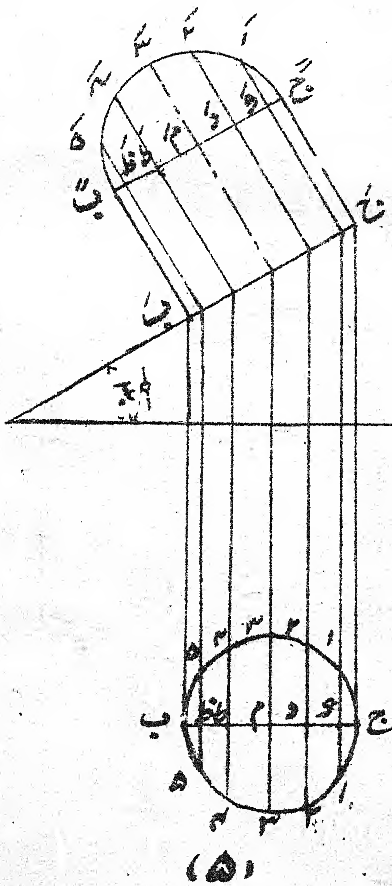

(۵)


(١)
خط
ارضی


(٢)
ارضی


(٣)
خط ارضی


(٤)


(٥)

(۱) ج د ن ہ مدور ٹین کا ٹکڑا اسطرح سطح اُفقی سے چند فیٹ بلند کھڑا ہے کہ اسکا سطح سطح عمودی کے متوازی ہے یا دوسرے لفظوں میں ج د ن ہ کا ایلیویشن معلوم ہے اسکا پلین بناؤ۔

حل۔ نقاط ج ہ ن سے خط ارضی پر ج ط - ہ ک - ن ق پروجکٹر عمودی گراکر بڑھاؤ اور خط ارضی کے متوازی ان عمودوں میں خط ج ن کھینچدو جو پلین مطلوبہ ہوگا کیونکہ مدور ٹین سطح اُفقی پہ بالکل عمود ہے اور نقطہ د وسط میں ہوگا۔

(۲) ج ن ٹین کے ٹکڑے کا پلین ہے جسکا مرکز ہ سطح عمودی سے ۲ فٹ دور واقع ہے اور سطح اُفقی سے ایک فٹ بلند ہے اور قطر ج ن ایک فٹ کا ہے اسکا ایلیویشن بناؤ۔

حل۔ یہ سوال بالکل شکل مذکورہ کا عکس ہے یعنی سطح ج ن چونکہ سطح اُفقی کے متوازی ہے اسلئے اسکا پلین صرف ایک خط ج ہ ن خط ارضی سے ایک فٹ بلندی پر حاصل ہوگا۔

(۳) ایک فٹ قطر کا مدور ٹین کا ٹکڑا سطح اُفقی پر عمود ا ۵ ۳ درجے میں سطح عمودی پر واقع ہے اسکا پلین اور ایلیویشن بناؤ۔

حل۔ خط ارضی سے نیچے ۵ ۳ درجے میں کوئی خط نکالکر د ج ایک فٹ طول حاصل کرو اور چونکہ یہ مساوی قطر کے ہو اسلئے طرکرنے سے د یا ج کی دوری پہ نصف دائرہ بناکر چند حصص میں تقسیم کرو اور قوس کے ہر نقطہ سے د ج پر عمود ا د - ۲ ہ - ۳ ط ۴ ظ - ۵ ع حاصل کرو (یہ اختیار ہے کہ قوس کے خواہ مساوی حصے کریں یا غیر مساوی عمل میں فرق نہیں آتا) پھر نقاط حاصل شدہ سے عمودی پروجکٹر نکالو یعنے اول د ج قطر کا ایلیویشن د ج حاصل کرکے اوپر اور نیچے ہر عمود پر فاصلہ و ا مساوی و ا کے اور ہ ۲ مساوی ہ ۲ کے اور ط ۳ مساوی ط ۳

وغیرہ کے حاصل کرکے د و آ - ا و ۲ - ۲ و ۳ - ۳ و ۴ - ۴ و ۵ - ۵ و ج میں ہاتھ سے اوپر کی قوس کھینچدو اور اسیطرح د ج سے نیچے کی تو ایلیویشن مطلوب حاصل ہوجائیگا

(۴) ایک فٹ قطر کا مدور ٹین کا کنارہ سطح اُفقی اور عمودی یعنے سطوح پروجکشن کے متوازی ہے اسکا پلین اور ایلیویشن حاصل کرو

حل۔ اس شکل کا پلین اور ایلیویشن صرف ایک ایک خط دائرہ کے قطر کے طول کے مساوی حاصل ہوگا۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے یعنے ایلیویشن آ ہ مساوی ہے قطر دائرہ ا و ہ کے اسیطرح پلین د - ب مساوی ہے قطر دائرہ د ب کے - اور باقی نقاط بھی اسیطرح سے حاصل ہوئے ہیں۔

(۵) ایک فٹ مدور ٹین کا ٹکڑا ۳۰ درجے میں سطح اُفقی سے مائل ہے اسکا پلین بناؤ۔

حل۔ یہ شکل اس کا معکوس عمل ہے۔ خط ارضی پر ۳۰ درجے میں کوئی خط لیکر ج ب مساوی قطر مدور ٹین کے قطع کرو پھر ج ب پر نصف دائرہ بناکر قوس کو چند مساوی یا غیر مساوی حصوں میں تقسیم کرو مثلاً ا و ۲ ۳ و ۴ ۴ و ۵ من بعد ان نقاط سے ج ب پر عمود ڈالو - اور پھر یہاں سے خط ارضی سے گذرتے ہوئے پروجکٹر نکالو اور بحالت پلین قطر ج ب متوازی خط ارضی کے لیکر جہاں خطوط مذکورہ نے اس قطر کو قطع کیا ہے اسکے ہر دو جانب فاصلے و ا = و - ا ، د ۲ = د ۲ - ۲ ۳ = م ۳ - ط ۳ = ط ۴ اور ظ ۵ = ظ ۵ کے لیکر ہاتھ سے ان نقاط حاصل شدہ میں خط ملادو تو پلین مطلوبہ ج - ا - ۲ - ۳ - ۴ - ۵ - ب ۵ - ۴ - ۳ - ۲ - ا بنجائیگا +

فصل پنجم مختلف مجسمات کا پروجکشن

(۱) ایک مخروط مثلثی جسکا قاعدہ متساوی الاضلاع ہے اپنے پہلو کے بل اسطرح رکھا ہے کہ قاعدہ کا ایک ضلع خط ارضی پر عمود ہے اسکا پلین بناؤ۔

حل - اول مخروط کا پلین اور الیویشن اسطرح بناؤ کہ اسکا قاعدہ سطح عمودی کو مس کرے اور ایک ضلع خط ارضی پر عمود ہو جیسے جَ دَ سَ الیویشن و ج ص س د پلین ہے اب مثلث جَ دَ سَ کو اسطرح لٹاؤ کہ ضلع جَ دَ خط ارضی کو مس کرے جیسے دً جً پھر نقاط دً سً و جً سے پروجکٹر کھینچکر پلین سے خط نکالو جس طرح کہ شکل سے ظاہر ہے اور ص دً سً دً - صً سً - سً جً اور جً دً میں خط ملاکر شکل پلین حاصل کرلو - تو لیٹے ہوئے مخروط کا پلین د ج ص س ہوگا۔

(۲) کسی شکل بر ایک مخروط کا پلین م ب ج ن لا اور الیویشن بَ لاَ جَ معلوم ہے اور نیز مخروط مذکورہ اپنے مثلثی پہلو کے بل سطح افقی پر اسطرح رکھا ہوا ہے کہ اسکے قاعدے کا ایک ضلع خط ارضی کے متوازی ہے تو اسکا الیویشن کیا ہوگا۔

حل - نقاط ج بَ اور لاَ سے پروجکٹر بلند کرو اور چونکہ سطح ج ن لا خط ارضی سے مس کرتا ہے اسلئے جَ لاً میں خط ملاکر بَ جَ کو اتنا بلند کرو کہ ج بً اس پروجکٹر سے جو نقطہ بً سے نکالا گیا ہے بً پر قطع ہو پھر جً بً اور بً لاً میں خط ملاکر الیویشن پورا کرلو۔

(۳) ایک مسدس پہلو مخروط کا پلین لا ج ب س ص د ط اور الیویشن لاَ جَ بَ طَ معلوم ہے اگر وہ اپنے مثلثی پہلو کے بل سطح افقی پر رکھا ہو تو اسکا پلین بناؤ۔

حل - اس سوال میں طَ بَ جً اور لاً الیویشن معلوم ہے لہذا پروجکٹر گراکر پلین بقاعدہ مذکورہ بالا بنالو - اور شکل پر غور کرنے سے بخوبی سمجھ میں آجائیگا

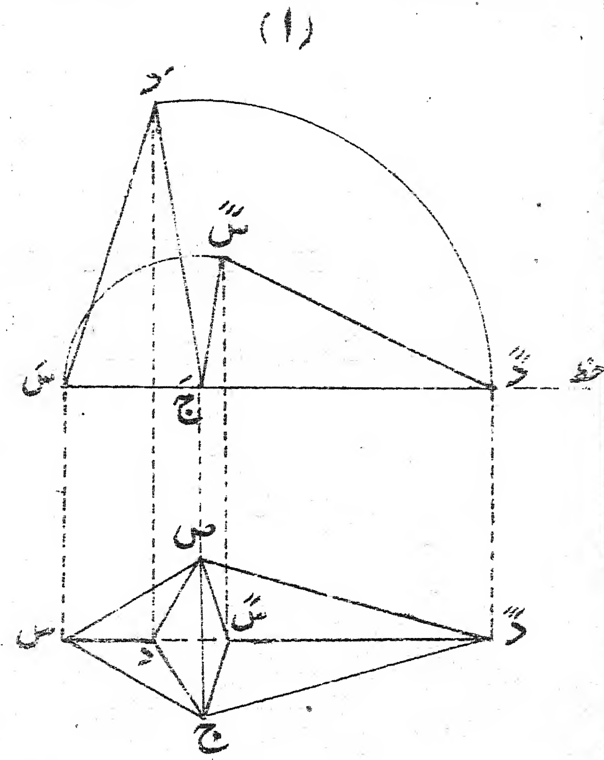
(۴) ایک پنج پہلو مخروط کا پلین لا ج ب س ص د اور الیویشن لاَ جَ بَ طَ معلوم ہے اور نیز اس مخروط کا دوسرا الیویشن لاً صً جً بً طً بھی معلوم ہو تو اسکا پلین کیسا ہوگا

حل - نقاط طً بً سً جً صً اور لاً سے پروجکٹر گراؤ اور چونکہ پلین میں ضلع ص س متوازی خط ارضی ہے اسلئے اسکو بڑھاکر حً سے پروجکٹر کھینچو جو ط کو قطع کریگا اور حً اپنی اصلی حالت پر رہے گا - لیکن لا اور ب ایک سیدھ میں ہیں اسلئے بً کے واسطے لاً سے اور نیز نقطہ ج سے پروجکٹر نکالو جو بً اور جً پر تقاطع کرینگے ۔

ملاؤ - طً جً - طً بً - طً سً - صً حً - حً لاً - لاً جً جً بً اور بً سً کو اور یہی مطلوبہ پلین ہے اور کنارہ طً صً چونکہ نظر نہیں آتا اسلئے نقطے دار خط سے ظاہر کیا گیا ہے +

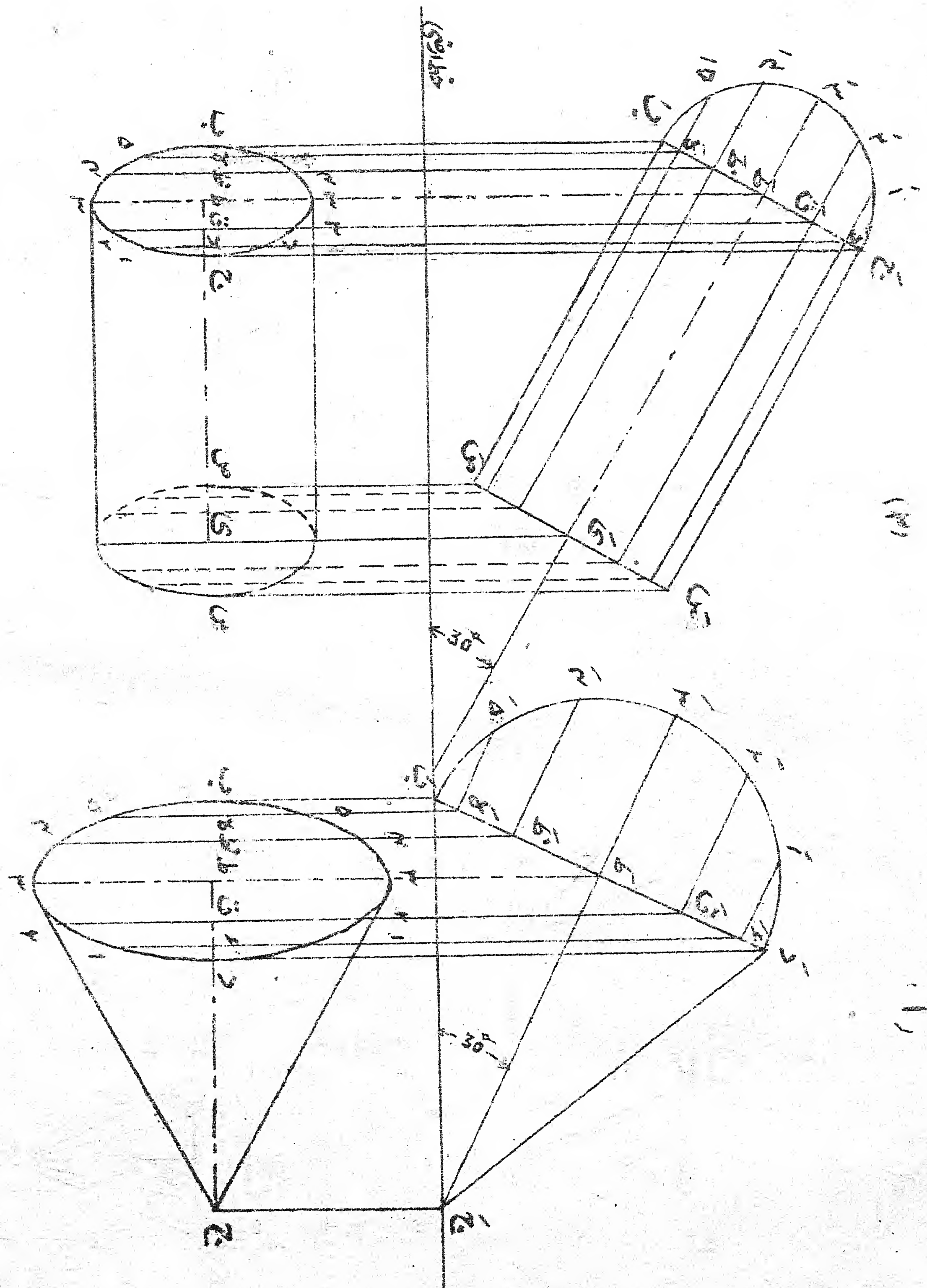
(۲)

(۱)



(۴)

(۳)


خط ارضي
30°
30°
(١)
(٢)

(۱) ایک مخروط مستدیرہ ایسا جسکا محور سطح افقی سے ۳۰ درجے میں مائل اور سطح عمودی کے متوازی ہو اور الیویشن ق ب د معلوم ہے اسکا پلین بناؤ۔

حل۔ چونکہ دائرہ جب کسی سطح کے متوازی نہیں ہوتا تو ہمیشہ بشکل بیضوی ہوتا ہے اسلئے مخروط کا قاعدہ بھی بحالت پلین بشکل بیضوی ہوگا۔

نقطے ج ب اور د سے پروجکٹر گراؤ اور د ب پر نصف دایرہ بنا کر قوس کو چند حصص مثل آ ۔ ۲ ۔ ۳ ۔ ۴ ۔ ۵ وغیرہ میں تقسیم کر کے د ب پر عمود آ ۱ ۔ ۲ ق ۔ ۳ ط ۔ ۴ ظ ۔ ۵ ؤ ڈالو اور ان حاصل شدہ نقاط سے خط ارضی پر گذرتے ہوئے عمود بڑھاؤ۔ حتےٰ کہ ج ب سے بھی آگے گذر جائیں۔

پھر د ۔ ب پر ۶ ا ۔ ق ۲ ۔ ط ۳ ۔ ظ ۴ ۔ ؤ ۵ ہر دو جانب مساوی طول آ ۔ ق ۲ ۔ ط ۳ ۔ ظ ۴ ۔ ؤ ۵ کے قطع کر کے مقام تقاطع میں ہاتھ سے قوس کھینچکر ج ۳ میں خط ملا دو تاکہ شکل بحالت پلین پوری ہوجائے ✤

واضح ہے کہ تمام قسم کی گولائیاں اس طریقے سے بآسانی بنائی جاسکتی ہیں جیساکہ آیندہ کی مثالوں سے ثابت ہوگا ✤

(۲) کسی اسطوانہ یا ڈھول کا محور سطح عمودی کے متوازی اور سطح افقی سے ۳۰ درجے میں مائل ہے اور س ص ج ب اسکا الیویشن معدوم ہے تو پلین کا نقشہ بناؤ۔

حل۔ س ص ج ب اور ی ط سے پروجکٹر گراکر ی ط میں خط ارضی کے متوازی خط ملادو جو بحالت پلین مخروط مذکورہ کا محور ہے ✤ پھر ج ف پر نصف دائرہ بنا کر قوس کو چند حصص میں موافق قاعدہ معلومہ تقسیم کر کے د آ ۔ ق ۲ ۔ ط ۳ ۔ ظ ۴ ۔ ؤ ۵ عمود ڈالو اور باقی عمل موافق شکل (۱) کر کے ہاتھ سے قوس ملادو اور یہی عمل اسطوانہ کا دوسرا رخ دکھلانے کے لئے کرو۔ تو اسطوانہ کا پلین بشرائط مذکورہ بنجائیگا جو نصف حصہ نظر سے پوشیدہ ہے اسکو ہم نے نقطے دار خط میں دکھلایا ہے ✤

(۱) ج م ف ن مکعب کا پلین جسکا ایک پہلو ن ف خط ارضی کے متوازی ہے معلوم ہے اسکا ایلویشن بناؤ۔

حل۔ نقاط ن ف سے خط ارضی کے عمودی پروجکٹر بڑھا کر ن ج - ف م کو مکعب کے ضلع کے برابر قطع کر لو پھر ج م اور ن ف میں خط ملا دو۔

(۲) اگر مکعب مذکورہ سطح افقی پر اسطرح واقع ہو کہ کنارے ط ج اور ط ف خط ارضی سے ۴۵ درجے کا زاویہ بنائیں تو اسکا ایلویشن کیا ہوگا۔

حل۔ نقاط ج ن ف سے پروجکٹر بڑھا کر ج ن کی برابر بلندی ج ب - ن س - ف د قطع کرو اور ب س د - ج ن ف میں خط ملا دو۔

(۳) اگر مکعب مذکورہ کے پلین کا ضلع ج ن سطح عمودی سے ۳۰ درجے میں مائل ہو تو اسکا ایلویشن کیا ہوگا۔

حل۔ ہر چہار نقاط ج ن ف ط سے پروجکٹر بڑھا کر موافق عمل بالا خطوط ملا کر شکل پوری کر لو۔ اور دیکھو کنارہ ط ط چونکہ نظر نہیں آتا اسلئے نقطے دار خط میں ظاہر کیا ہے۔

(۴) ج ن ف ط د چہار پہلو مخروط کا ایلویشن معلوم ہے اسکا پلین بناؤ۔

حل۔ چونکہ اسمیں صرف دو سطوح مساوی نظر آتے ہیں اس سے صاف ظاہر ہے کہ مربع پلین کے دو اضلاع خط ارضی سے ۴۵ درجے میں مائل ہونگے پس ج ن ف سے پروجکٹر نکالکر ج ف متوازی خط ارضی کے کھینچو جو مربع کا وتر ہے اسپر ج ن ف ط مربع بناؤ اور ط ن میں خط ملا کر شکل پوری کر لو۔

(۵) ج د ف مخروط مستدیرہ کا ایلویشن معلوم ہے پلین بناؤ

حل۔ ہر سہ نقاط سے پروجکٹر نکالکر نقطہ د کو مرکز مانکر ج یا ف کی دوری پر دائرہ کھینچو یہی پلین مطلوبہ ہوگا۔

(۶) مخروط چہار پہلو کا پلین ج ن ف م اور د معلوم ہے ایلویشن بناؤ بشرطیکہ ضلع ن ف متوازی سطح عمودی کے ہو اور بلندی مساوی شکل (۴) کے

حل۔ چونکہ اس مخروط کی بلندی موافق شکل (۴) کے ہے اسلئے بآسانی ج د م ایلویشن حاصل ہو سکتا ہے عمل کے بیان کی ضرورت نہیں۔

(۷) ج ف کسی کرہ کا پلین ہے اسکا ایلویشن بناؤ۔

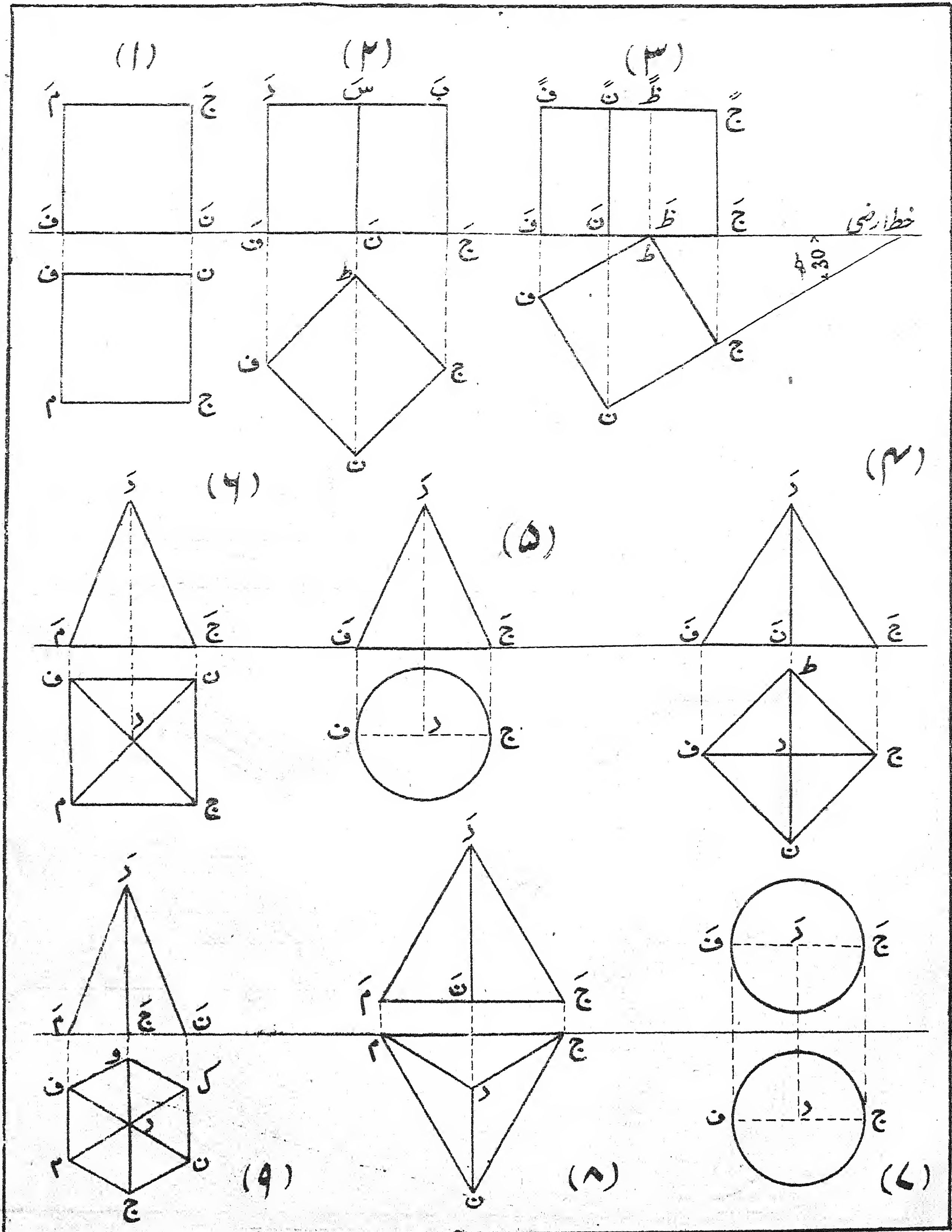
حل۔ کرہ ایسی شکل ہے کہ اسکا پلین و ایلویشن یکساں ہوتا ہے دیکھو شکل ظاہر ہے

(۸) مجسم چہار سطوح کا ایلویشن ج ن م د معلوم ہے پلین بناؤ

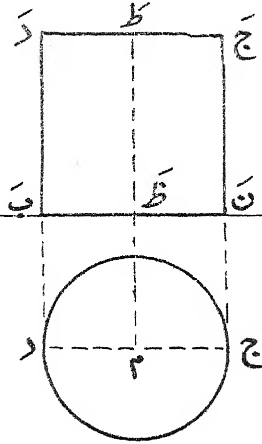
حل۔ چونکہ شکل سے دایاں پہلو بائیں پہلو کے برابر معلوم ہوتا ہے اس سے ظاہر ہے کہ ضلع ج م ضرور متوازی خط ارضی کے ہوگا لہٰذا ج م پر مثلث متساوی الاضلاع ج ن م بنا کر د راس مخروط حاصل کرو اور ج د - د م - د ن میں خط ملا دو۔

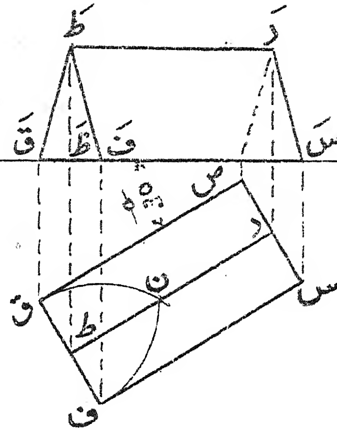
(۹) شش پہلو مخروط ن ج م ف و ک کا پلین اور بلندی اس مخروط تک موافق شکل (۴) کے معلوم ہے اسکا ایلویشن بناؤ۔

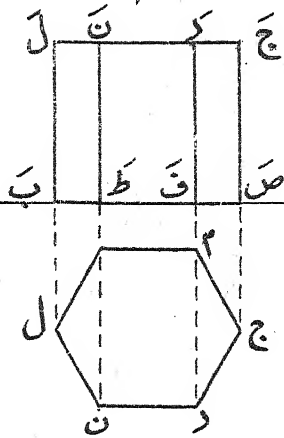
حل۔ چونکہ پلین میں دو ضلعے قاعدہ مخروط کے ن ک اور ف م عمود ہیں اسلئے ایلویشن میں صرف سطوح ن ج اور ج م ہی نظر آوینگے۔ لہٰذا اول محور مخروط ج د خط ارضی پر قایم کر کے نقطے ک اور ف سے پروجکٹر بڑھاؤ۔ من بعد ن اور م اور ج سے د تک خط ملا کر شکل پوری کر لو۔

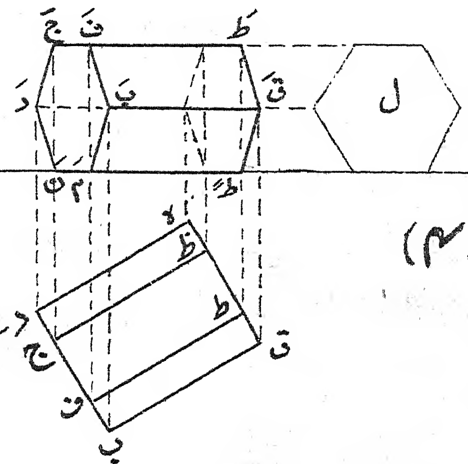


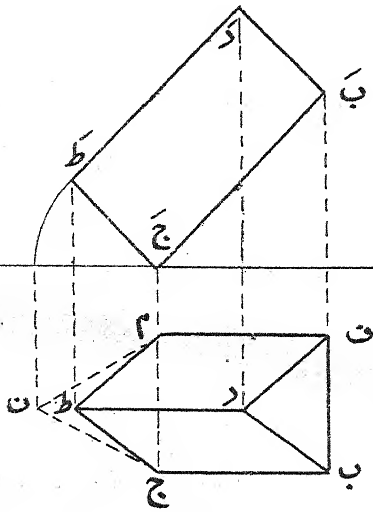
(۱)
(۲)
(۳)
خط ارضی
30°
(۴)
(۵)
(۶)
(۷)
(۸)
(۹)

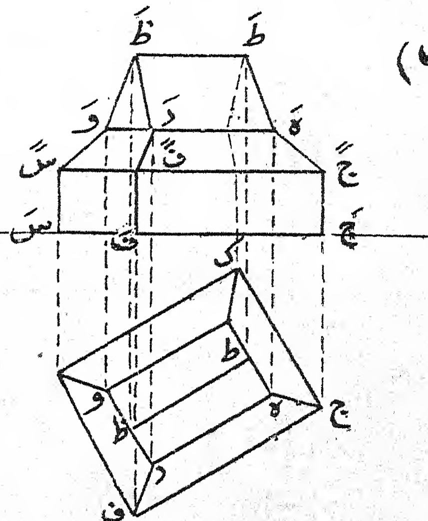

(۱)
خط ارضی

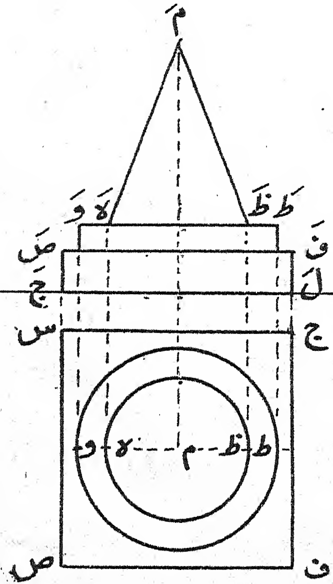

(۲)


(۳)


(۴)


(۵)


(۶)


(۷)

(۱) کسی اُستوانہ کا ج م د پلین معلوم ہے جسکی بلندی مساوی قطر ج د کے ہے اسکا الیویشن بناؤ۔

حل۔ خط ارضی کے متوازی ج د کھینچکر نقاط ج د سے پروجکٹر خط ارضی سے گذرتے ہوئے نکالو۔ اور ظ ظ مساوی ج د کے بلندی استوانہ لو اور ج ج متوازی خط ارضی کے کھینچو۔ ملاؤ ج ن۔ ن ب۔ ب د کو تاکہ شکل پوری ہو۔

(۲) منشور مثلثی اپنے مستطیل پہلو کے بل سطح اُفقی پر رکھا ہے اور کنارہ ص ق ۳۰ درجے میں سطح عمودی سے مائل ہے۔ جیسا کہ پلین س ف ق ص د ط سے ظاہر ہے۔ اُسکا الیویشن بناؤ اور قاعدے اس کے مثلث متساوی الاضلاع ہیں۔

حل۔ پلین کے سب نقاط سے پروجکٹر نکالو اور بلندی منشور اسطرح دریافت کرو کہ ف۔ ق سے ایک دوسرے کی دوری پر قوسیں کھینچدو تو ن ط بلندی منشور ہوگی جو الیویشن میں ظ ط سے ظاہر ہوتی ہے۔ اب خط ارضی کے متوازی ظ ط سے خط کھینچدو جو نقطہ د کے پروجکٹر کو تقاطع کریگا۔ ملاؤ س س ف۔ ف ط۔ ط ق کو۔

(۳) منشور مسدسی کا الیویشن ص ج د ن ل ب ا ط ف معلوم ہے اسکا پلین بناؤ۔

حل۔ چونکہ اس میں تین سطحے ایسے نظر آتے ہیں کہ درمیان کا بڑا اور دائیں بائیں مساوی اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ قاعدہ کے دو ضلعے متوازی سطح عمودی ہونگے۔ اسلئے ص ف ط ب سے پروجکٹر گرا کر م ط متوازی خط ارضی کے کھینچو۔ اور پھر م ج۔ ط ل بھی مساوی م ط کے لو۔ اب لصف شکل مسدسی بنگئی۔ باقی کی لصف ج د ن ک بنا کر پلین پورا کرلو۔

(۴) منشور مسدسی اپنے مستطیل پہلو کے بل سطح اُفقی پر اسطرح رکھا ہے کہ کنارہ ط د سطح عمودی سے ۳۰ درجے کا زاویہ بناتا ہے اُسکا الیویشن بناؤ۔ اور دیکھو ل منشور مذکور قاعدہ ہے۔

حل۔ نقاط ق ط ظ ہ د ج ف ا ب سے پروجکٹر نکالو اور سب سے اونچی سطح کی بلندی ل س حاصل کرو۔ ملاؤ ط ن ق ب ظ م کو اور ظ ق۔ ق ظ۔ م ن۔ ن د۔ د ج۔ ج ق۔ ف ب اور ب م کو تاکہ شکل پوری ہوجائے۔

(۵) ب د ظ ج کسی منشور مثلثی کا الیویشن ہے جس کے طویل کنارے سطح عمودی کے متوازی ہیں۔ اور ج م ن منشور مذکورہ کا قاعدہ ہے اُسکا پلین بناؤ۔

حل۔ نقاط ب د ظ ج سے پروجکٹر کھینچکر ف م۔ د ط۔ ب ج متوازی خط ارضی کے لو اور ب ف۔ ب د۔ ف د۔ اور ج ط۔ ط م میں جہاں پروجکٹر قطع ہوئے ہیں خط ملادو۔

(۶) ایک لکڑی کی کابک کا نقشہ ہے۔ دیکھو سب سے بالائی حصہ منشور مثلثی ہے اور اس سے نیچے کا منشور مربع اور سب سے زیرین مجسم مشش سطوح۔ اس کے پلین اور الیویشن پر خوب غور کرو اور سمجھو کہ کسطرح پر الیویشن سے پلین کے نقاط حاصل ہوئے ہیں

(۷) یہ پکّی چنائی کا سرحدی مینارے کا نقشہ ہے۔ ایک مربع چبوترے پر استوانہ ہے اور استوانہ پر مخروط مستدیرہ تعمیر ہے جس شخص نے گذشتہ مثالیں بتوجہ سمجھکر حل کی ہونگی اُسکے لئے اسکا سمجھنا کچھ دشوار نہیں۔ اس کے الیویشن سے پلین بآسانی۔ اور بلندی معلوم ہو تو پلین سے الیویشن بھی بن سکتا ہے۔

(۱) کرہ ف ج ک کے سطح پر نقطہ ط معلوم ہے بحالت
پلین اُسکی جگہ دریافت کرو۔

حل۔ ف ک قطر کرہ کے متوازی ایک خط ہ د نقطہ ط
میں سے گذرتا ہوا نکالو اور کرہ کے پلین یعنی ف ج ک
کے مرکز م میں م سے ف ک پر عمود ڈالو۔ پھر نقاط حاصل
شدہ ہ ۔ د سے م م کے متوازی خط ف ک عمود
گراؤ۔ اور م مرکز سے ہ یا د کی دوری پر دائرہ بنا کر
ط ط عمود متوازی م م کے حاصل کرو چنانچہ جس نقطہ پر
یہ عمود دائرہ ہ د ط کو قطع کریگا وہی جگہ مطلوبہ ہے
اگر پلین میں کوئی نقطہ معلوم ہو اور اُسکی جگہ الیویشن
میں مطلوب ہو تو بطریق بالا عمل کرو۔

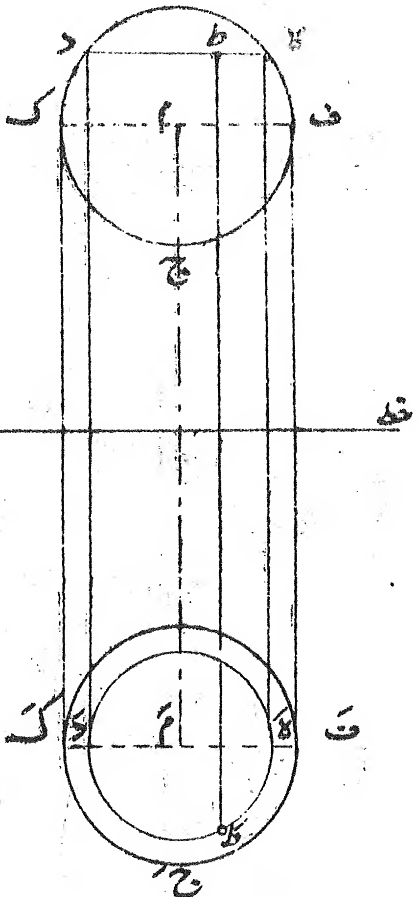
(۲) ف ن ج ک ر کسی مخروط مخمسی کا پلین ہے نقطہ ط
کی جگہ بحالت الیویشن مخروط معلوم ہے دریافت کرو۔

حل۔ چونکہ نقطہ ط پہلو ف م ر کے سطح پر واقع ہے اسلئے
ف ر کے متوازی خط ہ و نقطہ ط میں سے گذرتا ہوا کھینچو
اور چونکہ تمام وہ نقاط جو خط ہ و میں شامل ہیں بحالت الیویشن
نقطہ مطلوبہ کے ہم سطح ہونگی اسلئے ر ک کے متوازی خط
و د کھینچکر م ج کے متوازی ہ ہ اور د د بناؤ جو اضلاع
مخروط ف ج اور ج ک کو ہ اور د پر قطع کرینگے پس ملاؤ ہ د
کو اور نقطہ ط سے عمود ط ط متوازی ہ ہ کے نکالو اور جہاں
وہ خط ہ د کو قطع کرے وہی نقطہ مطلوبہ (یعنی ط)
بحالت الیویشن ہوگا۔

(۳) ف ج ک کسی مخروط مستدیرہ کا الیویشن ہے اور
اسکے سطح پر نقطہ ط معلوم ہے پس پلین ف ن ک میں اُسکی
جگہ دریافت کرو۔

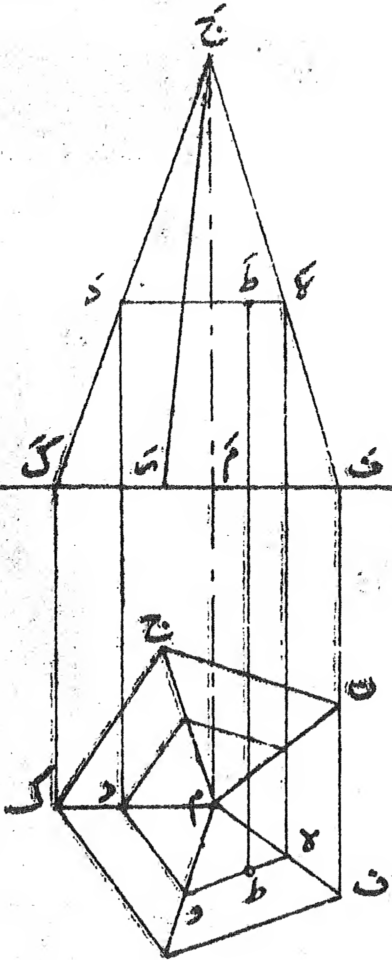
حل۔ قاعدہ کے متوازی خط ہ د نقطہ ف ک کے متوازی
کھینچکر پلین پر ہ ہ ۔ د د عمود متوازی م م کے گراؤ اور
جہاں وہ قطر ف ک کو قطع کریں یعنی ہ یا د کی دوری پر
م مرکز سے دائرہ بناؤ کیونکہ تمام وہ نقاط جو قاعدہ ف ک
سے ط کے مساوی بلندی رکھتے ہیں اسی سطح پر واقع ہونگے
پھر ہ ہ کے متوازی ط ط عمود نکالو اور جہاں وہ دائرہ
ہ ط د کو قطع کرے وہی جائے مطلوبہ ہے۔

اور یاد رکھو کہ یہ عمل آئندہ فصلوں میں نہایت کارآمد
ہے اسلئے اس کو خوب یاد کرلو۔



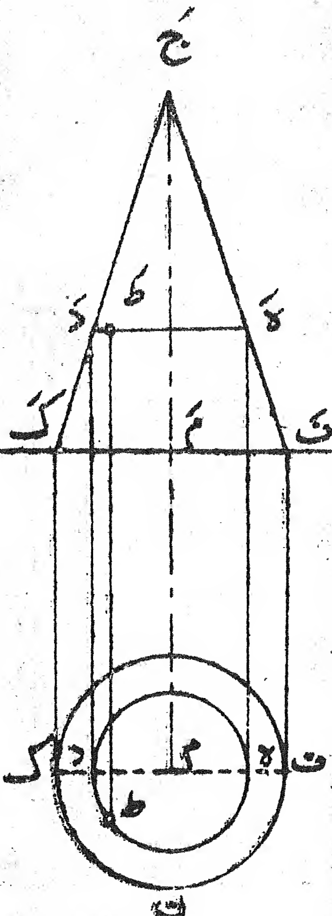
Sphere

(۱) کرہ



Pentagonal Pyramid

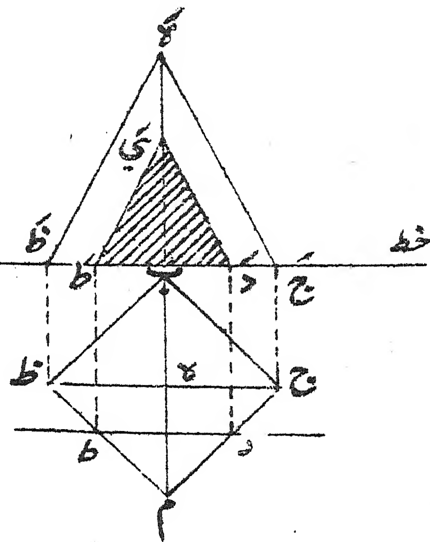
(۲) مخروط مخمسی



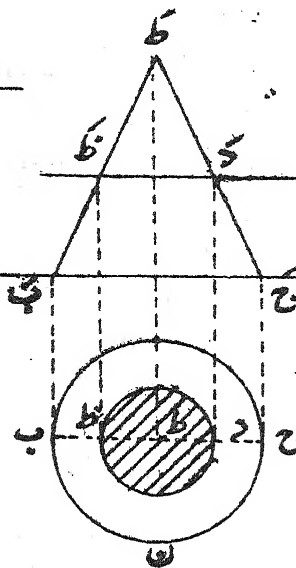
Circular Cone

(۳) مخروط مستدیرہ

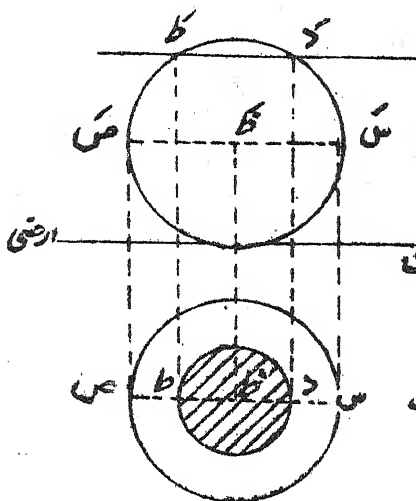
(١)



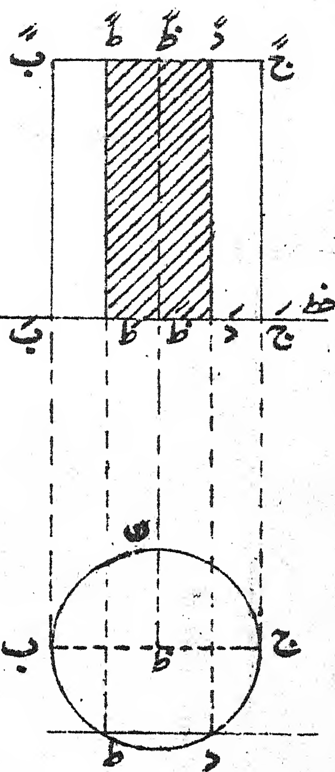
(٢)



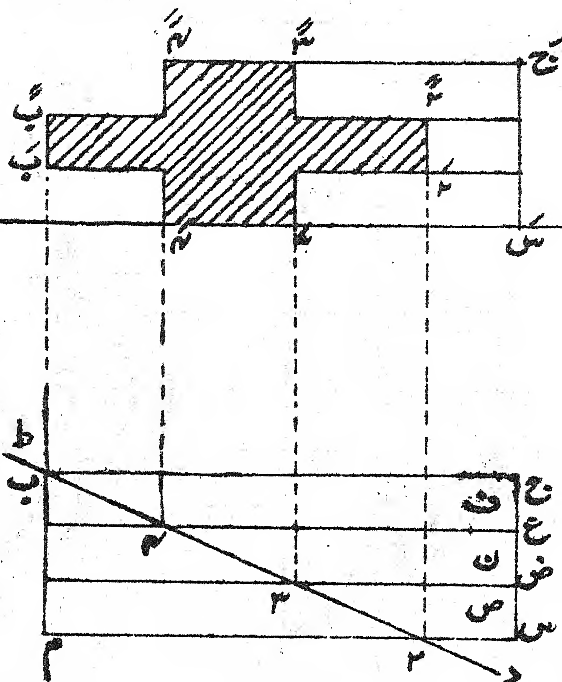
(٣)



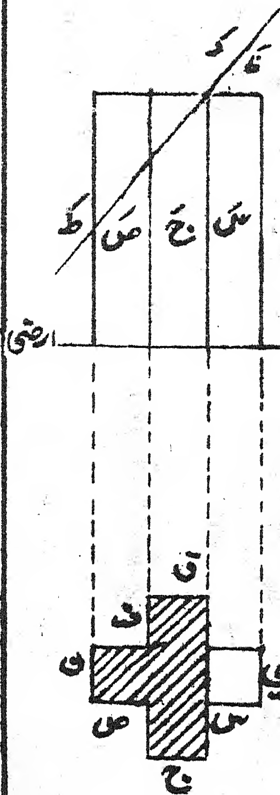
(٤)



(٦)



(٥)



فصل ششم ۔ تراش مجسمات کی بہت سی مثالیں

(۱) چھ پہلو اضلاع مخروط کا ج ہ ظ ایلویشن اور ج م ط ب پلین اور د ط سطح تراش معلوم ہے حصہ تراش یا سکشن کا نقشہ بناؤ۔

حل۔ د۔ ط سے پروجکٹر د کا خط ارضی تک بڑھاؤ اور چونکہ سطح تراش ج ظ کے متوازی ہے اسلئے ج ہ متوازی دی اور ہ ظ کے متوازی ط ی کھینچو تو د ی ط سطح تراش ہوگا۔ اور نقشہ تراش کو ترچھے خطوط سے پر کر دیتے ہیں تاکہ خوب واضح ہو جائے اور سطح تراش کبھی افقی ہوتا ہے کبھی عمودی اور کبھی ترچھا ہے

(۲) ج ط ب مخروط مستدیرہ کا ایلویشن اور ج ن ب اسکا پلین اور د ظ تراشنے والا سطح معلوم ہے بحالت پلین سطح تراش کا نقشہ بناؤ۔

حل۔ د ظ سے پروجکٹر تا قطر ج ب تک گراؤ اور مرکز ط سے ظ یا د کی دوری پر دایرہ بنا دو۔

(۳) کرہ کا پلین اور ایلویشن اور سطح تراشنے والا معلوم ہے نقشہ تراش بناؤ۔

حل۔ د ط سے پروجکٹر گراؤ اور مرکز ظ سے د یا ط کی دوری پر دائرہ کھینچ دو۔

(۴) ج ج ب ب استوانہ کا ایلویشن ج ن ب اسکا پلین اور د۔ ط سطح تراش معلوم ہے سکشن بناؤ۔

حل۔ د۔ ط سے پروجکٹر نکالو۔ اور اتنے بڑھاؤ کہ خط ج ب قطع ہو تو د د۔ ط ط سکشن مطلوبہ ہوگا۔

(۵) س ج ص لکڑی کی صلیب (کراس) کا ایلویشن اور ی ج ن ق اسکا پلین اور د ط سطح تراش معلوم ہے حصہ تراش کا نقشہ بناؤ۔

حل۔ د ط سے پروجکٹر پلین تک کھینچو۔ چونکہ سطح ج پورا تراشا گیا ہے اور وہ سطح ق ق کے مقابل ہے اسلئے دونوں سطوح کٹ گئے اور ایسطرح سطح ص ص بھی پورا تراشا جائے۔ ہاں سطح ظ اور س سالم رہے کیونکہ سطح تراش اسمیں سے نہیں گذرتا پس س ص ق تراشیدہ حصہ کا پلین ہوا۔

(۶) س ج م ب لکڑی کی صلیب (موافق شکل (۵)) کے اپنے طویل سطح کے بل سطح افقی پر رکھی ہے اور تین سطحے ص۔ ن۔ ف بوجہ سطح عمودی کے متوازی ہونیکے نمایاں ہیں اگر کوئی سطح د ط اسکو تراشے تو سکشن کی کیا شکل ہوگی یعنے اسکا سکشنل ایلویشن بناؤ۔

حل۔ نقاط ۲۔ ۳۔ ۴۔ اور ب سے یعنی جہاں سے سطح تراش نے کنارہ س۔ ص۔ ع اور ج ب کو قطع کیا ہے پروجکٹر خط ارضی پر عمود آ نکالو۔ چونکہ سطح س م سب سے پہلے ہے اور خط د ط بمقام ۲ اسکو تراشتا ہے اسلئے ایلویشن میں ۲ ۲ سے سکشن شروع ہوگا۔ اور کنارہ ص اور ع کو د ط بمقام ۳۔ ۴ تینوں سطوح کو کاٹتا ہے اسلئے ۳۔ ۳۔ ۴۔ ۴ تراش ہوگا۔ اور ب ج سطح س م کے متوازی ہے اسلئے ب ب حاصل ہوگا۔ چنانچہ ۲ ۲۔ ۳ ۴۔ ب ب۔ ۴ و ۳ سکشن اور س ج ۴ ب ب ۴ ۳ سکشنل ایلویشن (ایلویشن معہ حصہ تراشیدہ) کہلائیگا۔

(۱) ج د ن ف منشور مکعبی کا پلین ہے اگر کوئی سطح ج ص سطح عمودی کے متوازی اسکو تراشے تو سکشن کی کیا صورت ہوگی اور ق منشور کا قاعدہ ہے۔

حل۔ چونکہ خط ج ص منشور کے ایک کنارہ سے گذر کر قاعدہ کے وتر کو کاٹتا ہے اسلئے ج ص سے پر وجکٹر نکالو اور ج۔ ذ متوازی خط ارضی کے لیکر ذ کے ہر دو جانب ض ض مساوی وتر لیکر ض ج۔ ج ض۔ ض ض میں خط ملا دو سکشن مطلوبہ حاصل ہو گیا۔

(۲) ج د ل ف منشور مکعبی کا پلین اور ب اسکا قاعدہ ہے اگر کوئی سطح ج ل اسکو قطع کرے اور سطح عمودی کے متوازی ہو تو حصہ تراش کی شکل کیا ہوگی۔

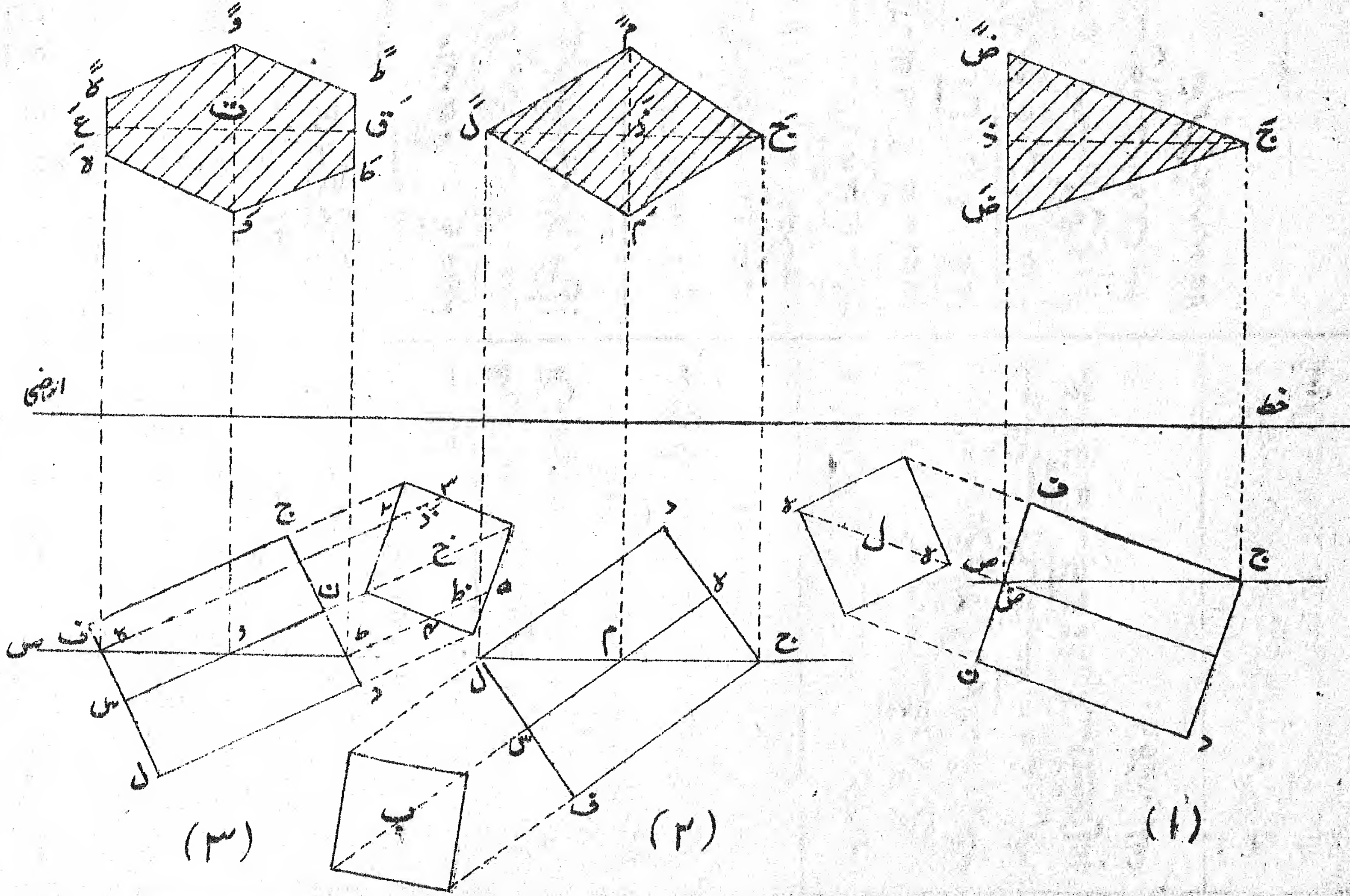
حل۔ چونکہ سطح تراش ج ل منشور کو ایک گوشہ سے دوسرے تک سرتاسر تراشتا ہے اور کنارہ ہ س بمقام م قطع ہوتا ہے اسلئے کوئی خط ج ل متوازی خط ارضی کے کھینچکر نقاط ج م ل سے پر وجکٹر بڑھاؤ۔ اور نقطہ ذ سے جانب بالا وزیریں فاصلہ ذ م۔ ذ م مساوی نصف وتر ب کے لیکر ج م۔ م ل۔ ل م۔ م ج میں خط ملا دو چنانچہ ج م ل م تراشیدہ حصے کا نقشہ ہے۔

(۳) ج ف ل د منشور مکعبی بحالت پلین اور خ اسکا قاعدہ معلوم ہے اور سطح ط ص متوازی سطح عمودی بمقام ط و ہ اسکو تراشتا ہے تراشیدہ حصے کا نقشہ بناؤ۔

حل۔ ق ع کوئی خط متوازی خط ارضی کے لیکر نقاط ط و ہ سے پر وجکٹر نکالو اور نقطہ و چونکہ کنارہ ن س میں واقع ہے اور یہ کنارہ سب سے بلند ہے اسلئے ت و۔ ت و مساوی نصف وتر قاعدہ کے ہر دو جانب لو پھر ط اور ہ سے خطوط متوازی ج ف کے خ قاعدہ منشور میں (۲ - ۳) و (۴ - ۵) تک بڑھاؤ اور ق کے جانب بالا وزیریں ق ط۔ ق ط مساوی ظ کے اور ع سے نیچے ع ہ۔ ع ہ مساوی ذ ک لو ملاؤ ط ط۔ ط و۔ و ہ۔ ہ ہ۔ ہ و۔ و ط کو تو حصہ تراش منشور کا نقشہ ط ط و ہ ہ و حاصل ہوگا

تراشش منشور مکعبی

Sections of a Square Prism.



(۱) ج د ء منشور مثلثی کا پلین ہے اور ص َ ص َ
ا َ ب َ اسکا ایلویشن۔ اگر سطح ص ص ض ض اس منشور
کو تراشے تو نقشہ تراش کیا ہوگا۔
حل۔ نقاط ص ض سے پروجکٹر نکالو۔ جو منشور کو
ص ص َ۔ ض ض َ پر قطع کرینگے۔ اسلئے ص ص َ
ض ض َ حصہ تراش اور ض ض َ ا َ ب َ باقی حصہ
منشور کا ایلویشن ہے اور کنارہ د د َ بوجہ پوشیدہ
ہونے کے نقطہ دار دکھلایا ہے۔

(۲) منشور مستطیلی کا ایلویشن ج َ ح َ ص َ ص اور اسکا
پلین ج ب ص ا د معلوم ہے ایلویشن کو سطح س ط
اگر تراشے تو تراشیدہ حصے کا پلین بناؤ
حل۔ نقاط س َ اور ط َ سے پروجکٹر پلین تک
کھینچو تو ج د۔ ط م تراش مطلوبہ ہوگی۔

(۳) مربع منشور کا قاعدہ ق ب ج ص اور اسکا
ایلویشن ق َ م َ ج َ ح َ معلوم ہے اگر سطح ط ظ اس
منشور کو کاٹے تو تراش کا ایلویشن کیسا ہوگا۔
حل۔ نقاط ط ظ سے پروجکٹر منشور کے
بالائی حصے تک بڑھاؤ تو ط ظ َ۔ ظ ظ َ نقشہ
مطلوبہ ہوگا۔

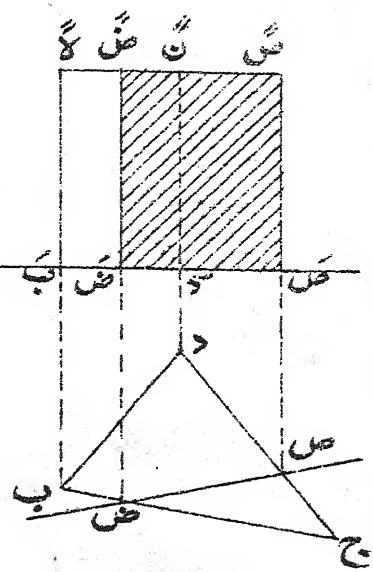
(۴) منشور مسدسی کا پلین اور ایلویشن اور تراشنے والا
سطح ط ط َ معلوم ہے حصہ تراشیدہ کا نقشہ بنا کر دکھلاؤ۔

حل۔ ط ظ سے پروجکٹر نکالو اور منشور کے بالائی
کنارے تک بڑھاؤ تو ط َ ط ظ َ ظ خطہ حصہ تراش اور باقی
بائیں جانب کا حصہ ایلویشن کا ہوگا۔

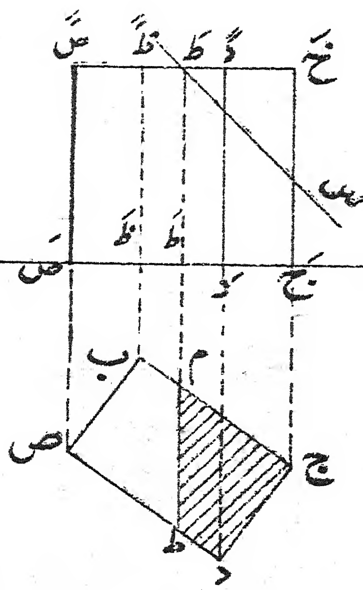
(۵) مخروط مسدسی کا پلین اور ایلویشن اور ج َ ی َ
تراشنے والا سطح معلوم ہے۔ سکشن دریافت کرو۔
حل۔ ج َ ی َ سے خط ارضی تک پروجکٹر بلند
کرو اور د َ ا َ سے بھی نکالو جس سے کنارہ ق َ ط
بمقام ق َ اور ح َ ظ َ بمقام ظ َ قطع ہوگا ملاؤ ج َ د َ
و َ ط َ۔ ظ ی َ۔ ی َ ج َ کو تو ج َ و َ ظ ی سکشن اور
باقی شکل بحالت ایلویشن ہوگی۔

(۶) مخروط مسدسی کا پلین اور ایلویشن معلوم ہے اور
سطح ن َ ل َ اسکو متوازی سطح افقی کے قطع کرتا
ہے سکشنل پلین (تراش بحالت پلین) بناؤ۔
حل۔ ن َ ظ َ ظ َ ل َ سے حسب دستور پروجکٹر
ن َ ن۔ ظ َ ظ۔ ط َ ط۔ ل َ ل نکالو اگر ن ظ
ظ ظ َ۔ ط ل۔ ل ی۔ ی ا۔ ا ن بین خط ملادو
تو ن ظ ط ل ی ہ سطح تراش کا نقشہ ہوگا۔ چونکہ
مخروط سطح افقی کے متوازی تراشا گیا ہے اسلئے
حاصل شدہ سکشن بشکل مسدس منتظم ہوگا کیونکہ مخروط
کا قاعدہ مسدس منتظم تھا۔

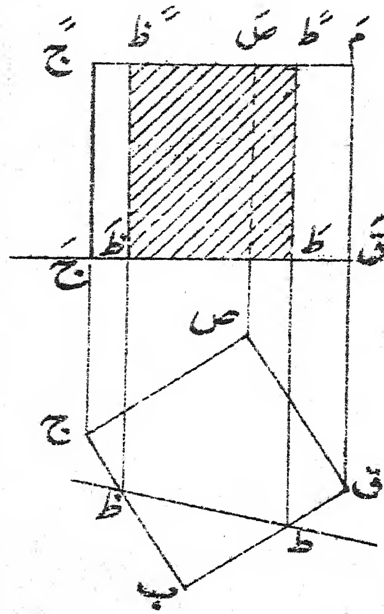
(۱)

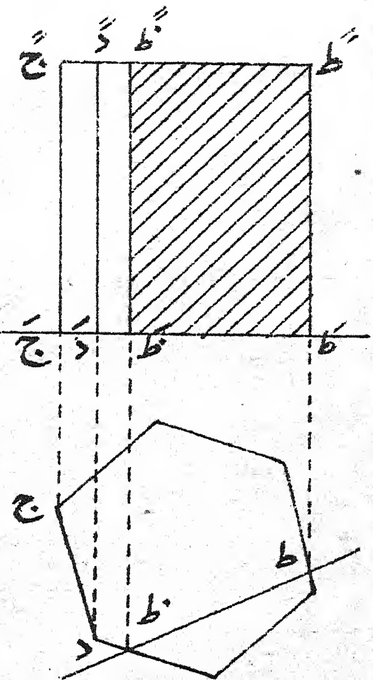


(۲)

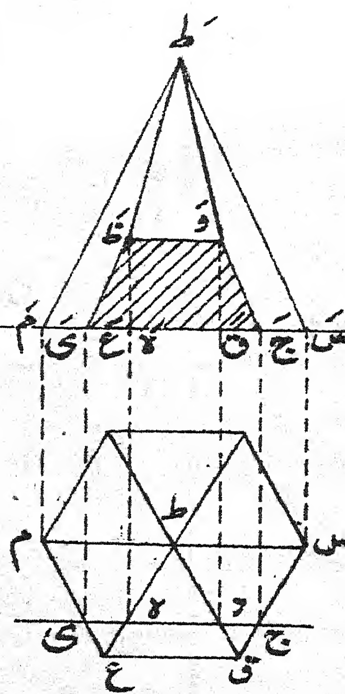


(۳)

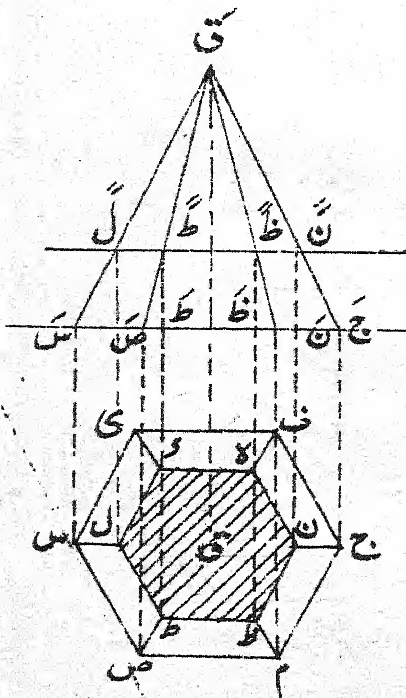




(۴)

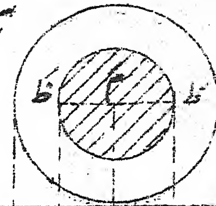


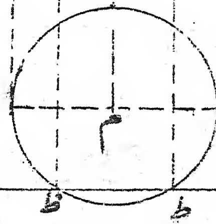
(۵)



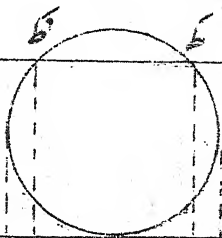
(۶)

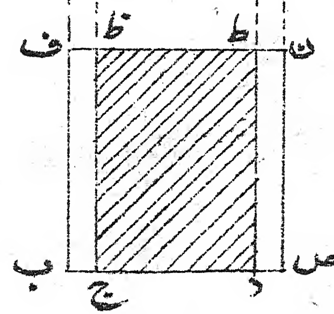
(١)



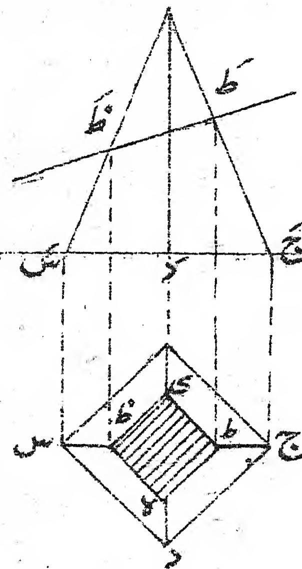


(٢)

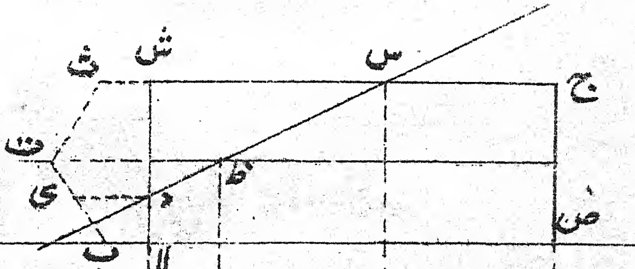


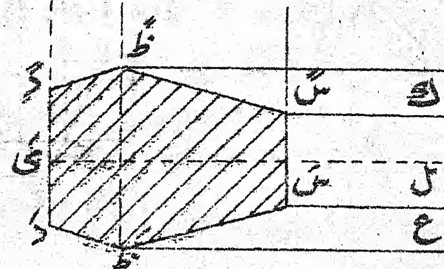


(٣)

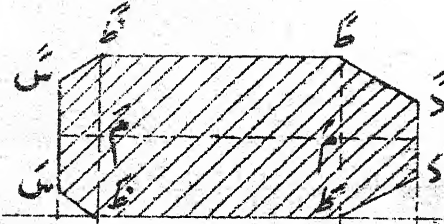


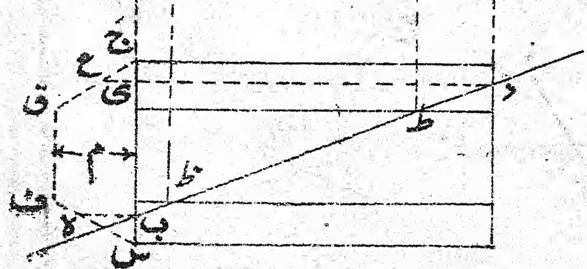
(٤)





(٥)





سوال (۱) کرہ کا پلین اور ایلیویشن معلوم ہے۔ اور سطح تراش ط ظ بھی سطح عمودی کے متوازی معلوم ہے سکشن بناؤ۔

حل۔ ط ظ سے پروجکٹر نکالو اور م مرکز سے ط یا ظ کی دوری پر دایرہ بنادو چنانچہ یہی مطلوبہ سطح ہے۔

سوال (۲) استوانہ کا ایلیویشن اور پلین معلوم ہے اور نیز سطح تراش بھی سیکشنل پلین بناؤ۔

حل۔ ظَ سے پروجکٹر ط ظ دَ اور ظ سے پروجکٹر ظَ ظ ج نکالو تو ط ظ ج د سکشن اور ن ی د ج ب ف ظ ط سکشنل پلین ہوگا۔

سوال (۳) مخروط مربع کا پلین اور ایلیویشن اور سطح تراش ظَ ظ معلوم ہے سکشن بناؤ۔

حل۔ ط ظ سے پروجکٹر ظَ ط۔ ظ ظ نکالکر ج دَ کے متوازی ط لا اور د س کے متوازی لا ظ کھینچدو تو ط لا ظ ی شکل سکشن حاصل ہوگی۔

سوال (۴) منشور مسدسی کا ص ج ش لا ایلیویشن اور قاعدہ کا نصف حصہ لا ب ی ت ث ش اور سطح تراش س د معلوم ہے سکشنل پلین بناؤ۔

حل۔ اول پلین شکل مذکور کا بناکر نقاط س ظ د سے پروجکٹر گراؤ تو س ب سے بلند سطح لی پر سَ سَ اور سطوح ح اور کَ ت کے کناروں پر ظَ ظَ نقاط حاصل ہوں گے۔ اور دَ یَ دَ مساوی ہوگا د ی کے دوگنے طول کے۔ ملاؤ سَ سَ۔ سَ ظَ۔ ظَ دَ۔ دَ دَ۔ دَ ظَ۔ ظَ سَ کو۔ پس سَ سَ ظَ دَ دَ ظَ سطح تراشیدہ کا سکشن اور ما بقا حصہ پلین ہے۔

(۵) ایک منشور مسدسی اپنے مستطیل پہلو کے بل سطح افقی پر رکھا ہوا ہے اور اس کے قاعدہ کا نصف س ہ ف ق ا ج بھی معلوم ہے سطح د ب اس کو قطع کرتا ہے اسلئے سطح تراشیدہ کا نقشہ بناؤ۔

حل۔ نقاط۔ طَ اور ظَ اس ب سے بالائی اور زیریں سطح کو تراشتے ہیں۔ اس لئے خط ارضی تک پروجکٹر کھینچکر طَ ظَ۔ ظ ظَ موافق م کے دوگنے کے بڑھا کر طَ ظَ میں خط ملادو اور دَ دَ موافق ی ع کے دوگنے کے اور سَ سَ مطابق ب لا کے دوگنے طول کے لیکر دَ دَ۔ دَ طَ۔ طَ ظَ۔ ظَ سَ۔ سَ سَ۔ سَ ظَ ظَ ط۔ ط دَ میں خط ملادو۔ اور سطح دَ دَ ظَ ظَ سَ سَ۔ ظَ ظَ کو خطوط سے پُر کردو جو تراشے ہوئے حصے کی علامت ہے۔

صفحہ مقابل میں مسدسی ڈھبری کا نقشہ بنا کر دکھلایا ہے تاکہ امثلہ گذشتہ کے آزمانے کا اچھا موقع ملجائے۔

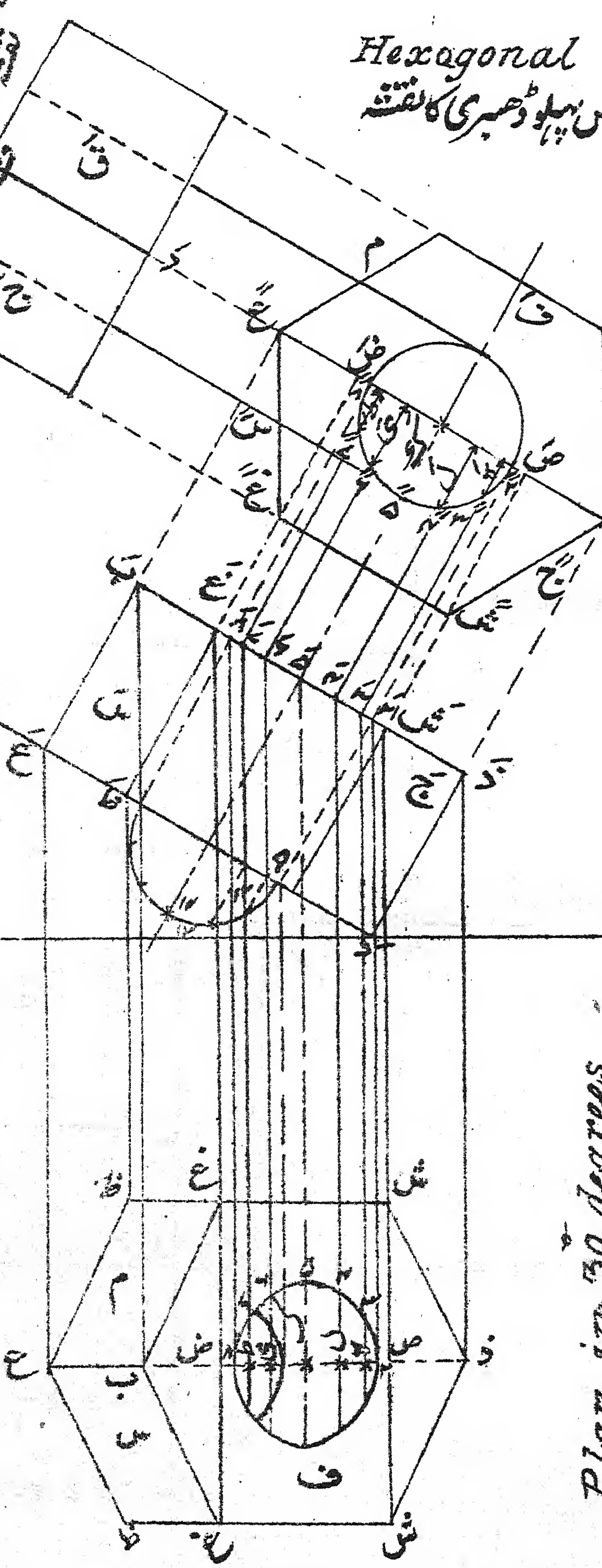
(۱) ڈھبری کا پلین ہے۔

(۲) اُس کے پہلو کا الیویشن جس میں سطوح ق ج اور ڈھبری کا سوراخ نقطہ دار خط میں نمایاں ہے۔

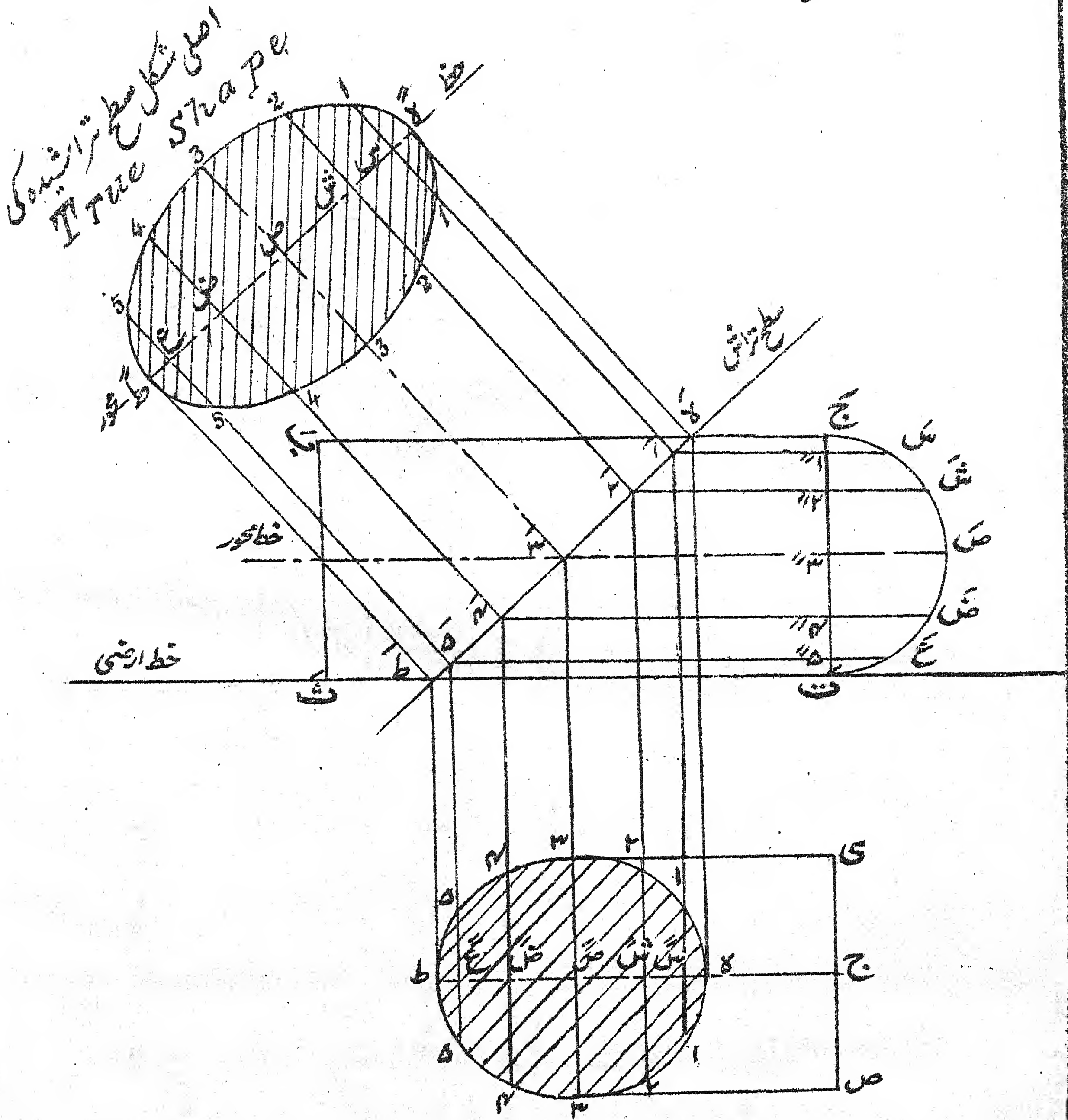
(۳) ڈھبری کا الیویشن ہے جبکا زیریں گوشہ د سطح اُفقی کو مس کرتا ہے اور سطح زیریں د ع ۳۰ درجے میں سطح اُفقی سے مایل ہے۔ اور چاہتے ہیں اسکا پلین بنائیں۔

حل۔ نقاط ذ ش غ ع ب ع ظ وغیرہ سے پر وجکٹر خط ذ ع پر گراؤ کیونکہ ڈھبری کا ایک سطح متوازی سطح عمودی کے ہے اسلئے کنارہ ع ب بھی اُسکے متوازی ہوگا پھر ش ص - غ ض مساوی ش ص - خ ض (۱) کے خط ذ ع کے ہر دو جانب لیکر ذ ش - ش ع - غ ب - ب ع - خ ش - ش ذ کو ملاؤ اور ع ب کے متوازی ہر دو جانب خ ظ اتنا بڑھاؤ کہ ظ کے پر وجکٹر سے قطع ہو - پھر ملاؤ ظ کو ع سے - تو ڈھبری کا پلین بنجائیگا - یعنے سطح ق - س - م نظر آئینگے - ربلا ڈھبری کا سوراخ اُسکو اسطرح دریافت کرو کہ شکل (۱) کے سوراخ کو چند مساوی حصوں میں مثلاً ۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸ میں تقسیم کرکر ہر نقطہ سے خط ص ض پر ۸-ل-ک-ی-ط عمود نکالو - اور اور نقاط ۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸ سے الیویشن کے کنارے ب ذ پر عمود بمقام ۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸- نکالکر خط ارضی پر عمود ڈالگذرتے ہوئے پر وجکٹر خط ذ ب سے بھی آگے گذرتے ہوئے بڑھاؤ پھر خط ذ ب سے ان پر وجکٹروں پر جانب بالا و زیریں فاصلے ۸-ل-ک-ی-ط مساوی ۸-ل-ک-ی-ط کے قطع کرو اور حاصل شدہ نقاط ۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸- میں ہاتھ سے خط قوسی کھینچدو۔

اسطرح نصف سوراخ بنا باقی کو بھی اسی طرح سے پورا کر لو اور ڈھبری کے سطح زیریں کے سوراخ کو جو سطح د ع میں ہے بہ ترکیب معلومہ نصف دایرہ بنا کر اور چند مساوی حصوں میں تقسیم کرکے بناؤ جسکو ہم نے الیویشن میں ۹-۱۲-۱۳-۱۴-وغیرہ سے تعبیر کیا ہے لیکن پلین میں ان نقاط سے پروجکٹر کھینچکر شکل کو اسلئے پورا نہیں کیا کہ بہت سے پروجکٹروں کے ملنے سے طالب علم کے سمجھنے میں دشواری ہوگی۔



Hexagonal nut
شش پہلو ڈھبری کا نقشہ
(۲)
Side Elevation
نقشہ ارتفاعی پہلو کا
(۱)
Plan
پلین
ایلویشن
(۳)
30°
خط
ارضی
(۴)
پلین مائل شدہ ۳۰ درجے کا
Plan in 30 degrees



Sectional Plan

سکشنل پلین

مقابل کے صفحے میں استوانہ کا نقشہ درج
ہے ت ج ب ف استوانہ کا ایلویشن
ہے جس کو سطح تراش ہ ط نے تراشا ہے
چنانچہ تراشیدہ حصہ کا پلین اور اصلی
شکل تراشیدہ حصّے کی دریافت کرنا مطلوب
ہے۔

حل۔ ج ت پر نصف دایرہ بنا کر چھ
حصّوں بازائید میں تقسیم کر کے سطح تراش تک
س ا۔ ش ۲۔ ص ۳۔ ض ۴۔ ع ۵
خط کھینچکر ج ط متوازی خط ارضی کے
لو اور اسکو محور فرض کر کے ج ص ج ی
مساوی ت ۳۔ ۳ ج کے ہر دو جانب لو پھر
ا۔ ۲۔ ۳۔ ۴۔ ۵ سے محور ج ط سے بھی پار
گذرتے ہوئے خطوط کھینچدو اور محور ہ ط
زیر و بالا مفاصل س ا۔ ش ۲۔ ص ۳۔
ض ۴۔ ع ۵ مساوی س ا۔ ش ۲۔ ص ۳
ض ۴۔ ع ۵ کے قطع کر کے ہ ا ۲ ۳ ۴ ۵ ط
وغیرہ میں ہاتھ سے قوس ملادو اور باقی نصف
بھی اسیطرح سے کھینچدو تو تراشیدہ
حصہ کا پلین حاصل ہو جائے گا۔ پھر ص
سے ۳ اور ی سے ۳ میں خط ملا کر شکل
پوری کر لو۔

اب دوسری شرط سوال کی یوں حل کرو۔
کہ اوّل کوئی خط محور ہ ط متوازی سطح تراش کے
کھینچکر سطح تراش ہ ۔ ا ۔ ۲ ۔ ۳ ۔ ۴ ۔ ۵ ۔ ط سے
عمودی پر دجکر خط محور تک نکالو اور اُسکے زیر و بالا مفاصل
س ا۔ ش ۲۔ ص ۳۔ ض ۴۔ ع ۵ کے مساوی
س 1۔ ش 2۔ ص 3۔ ض 4۔ ع 5 حاصل کر کے
ہاتھ سے ہ 1 2 3 4 5 ط 5 4 3 2 1 ہ میں
خط قوسی کھینچدو تو یہ شکل تراش کی اصلی شبیہ ہے
اور یاد رکھو کہ مخروط ستدیرہ اور استوانہ کا تراش
اگر ترچھا لیا جائیگا تو ہمیشہ بیضوی شکل کا ہو گا۔

(۱) س ش م مخروط مستدیرہ کا پلین اور س ش م
اُسکا ایلویشن ہے اگر کوئی سطح س ش محور میں
سے گذر کر اسکو تراشے تو سطح تراش کی شکل
کیا ہوگی۔

حل۔ چونکہ اس عمل سے مخروط دو برابر حصوں میں
تقسیم ہو جائیگا اسلئے سطح تراش کی شکل مثلثی ہوگی۔

(۲) ج د ن مخروط مستدیرہ کا پلین اور ج د م
اسکا ایلویشن معلوم ہے اگر سطح افقی کے متوازی
کوئی سطح س ش اُسکو تراشے تو سطح تراش کا نقشہ بناؤ

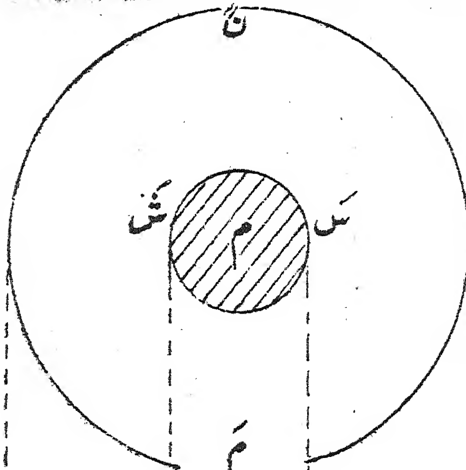
حل۔ نقاط س ش سے پروجکٹر بلند کرو اور
مرکز م سے س یا ش کی دوری پر دائرہ بناؤ
چنانچہ یہ دائرہ ہی سطح تراش کا نقشہ ہے۔

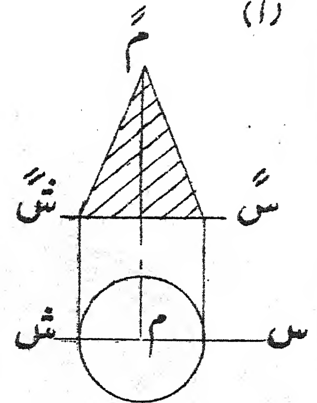
(۳) ج م د مخروط مستدیرہ کا ایلویشن اور ج د
اُسکا قاعدہ معلوم ہے اگر کوئی سطح ص ل سطح
افقی سے ۳۰ درجے میں اسکو تراشے تو مخروط مذکورہ
کا سکشنل پلین (تراشیدہ پلین) کیسا ہوگا۔

حل۔ دائرہ ج د کو چند مساوی یا غیر مساوی
حصوں میں قطروں سے تقسیم کرلو اور ص ل
سے خط ج د پر پروجکٹر ص ل نکالو اور پلین
کے نقاط ۔ ۱ - ۲ - ۳ - ۴ - ۵ - ۶
سے خط ارضی پر عمود کھینچکر سب
کو م راس مخروط تک بڑھاؤ۔ تو یہ
خط سطح تراش ص ل کو بمقام 2 - 3
4 - 5 - 6 قطع کریں گے من بعد ان
حاصل شدہ نقاط سے قطر ج د پر عمودی
پروجکٹر گراؤ جو قطروں کو بمقام 2 - 3 - 4
5 - 6 قطع کریں گے۔

پس نقاط ص 2 - 3 - 4 - 5 - 6 ل میں
قوسی خط ہاتھ سے ملادو۔ مخروط کا نصف
پلین دریافت ہوگیا باقی نصف بھی اسی طرح
پورا کرلو۔

واضح رہے کہ سکشنل پلین مخروط کا دوسری
طرح پر بھی حاصل ہو سکتا ہے
جس کا عمل صفحہ آئندہ پر مندرج
ہے اور بدیں وجہ کہ طالب علم کو سمجھنے
میں آسانی ہو اور خط آپس میں مل نجائیں تراش
کے حصہ کو خطوط متوازیہ سے پُر نہیں کیا گیا۔

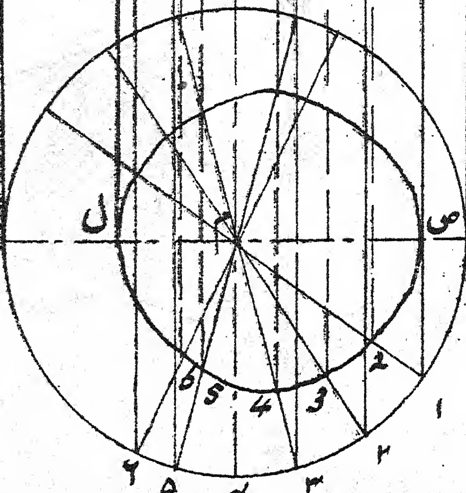




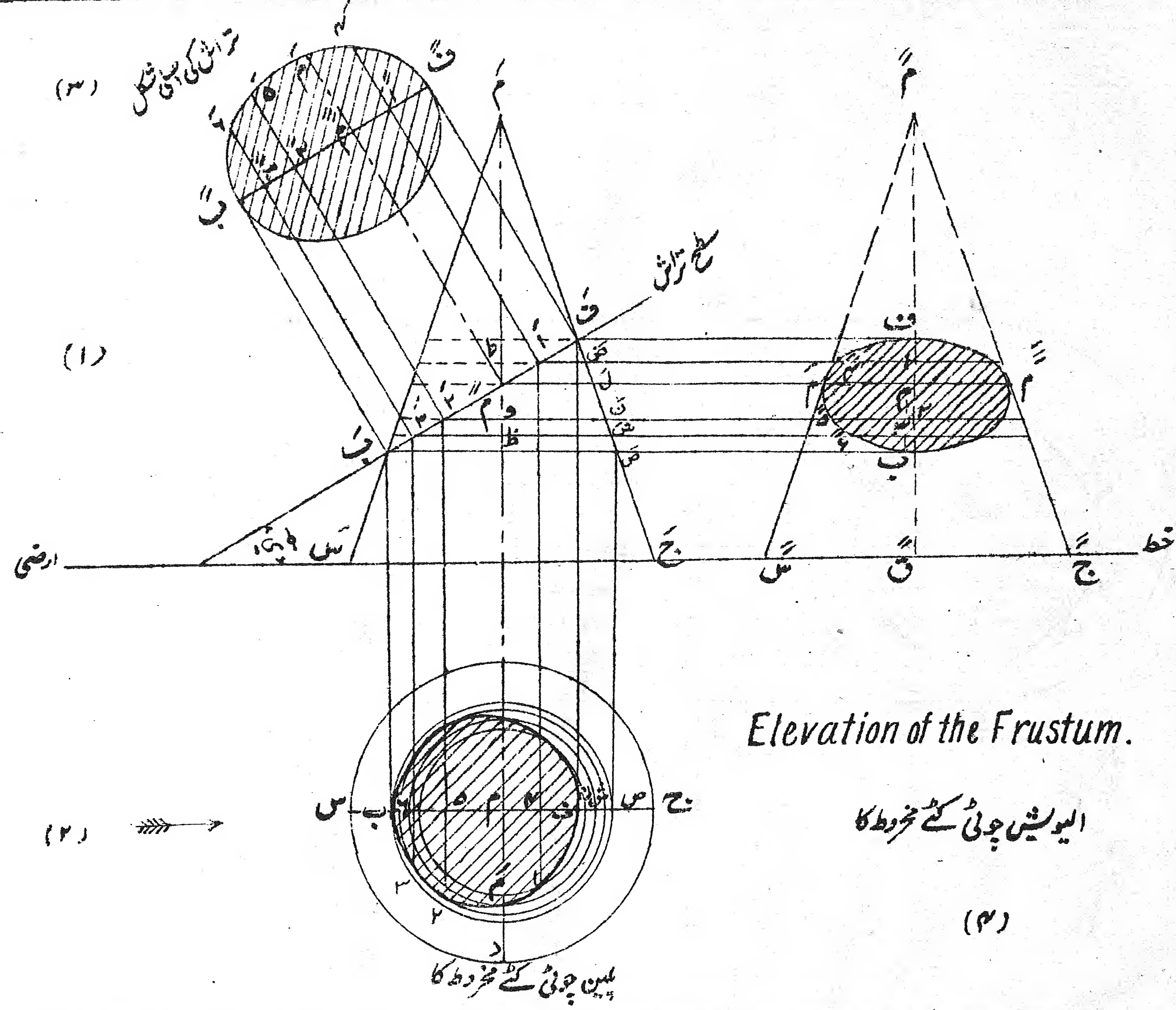
الیویشن

خط ارضی

(۳)



سیکشنل پلین ص ل پر


(۳) تراش کی اصلی شکل
(۱)
سطح تراش
ارضی
خط
(۲)
پلین چوٹی کٹے مخروط کا
Elevation of the Frustum.
ایلویشن چوٹی کٹے مخروط کا
(۴)

(۱) ج م س مخروط مستدیرہ کا ایلیوشن ہے۔

(۲) ج د س مخروط مذکورہ کا پلین ہے۔

اگر کوئی سطح تراش ف ب۔ ی ی بنا دیجائے جیسی اسکو دیئے تو اسکی شکل پلین کی شکل کیسی ہوگی۔

حل۔ ف ب کو چند مساوی یا غیر مساوی حصوں میں تقسیم کرکے نقاط ت۔ آ۔ م۔ ۲۔ ۳۔ ب سے خط ارضی کے متوازی خطوط کھینچو اور کنارہ م ج پر ض۔ ل۔ ن۔ ش۔ ص کھینچو اور پلین میں مرکز م سے ط ض۔ م ل۔ و ن۔ ظ س کی دوری کو نصف قطر فرض کرکے دائرے کھینچو اور نقاط ف۔ آ۔ م۔ ۲۔ ۳۔ ب سے پھر عمود قطر ج س سے گذرتے ہوئے کھینچو جو دوائر مذکورہ کو ف۔ آ۔ م۔ ۲۔ ۳۔ ب پر قطع کریگے۔ ان حاصل شدہ نقاط میں ہاتھ سے قوس ملا کر اسیطرح باقی نصف حصہ بھی شکل پلین کا دریافت کرلو۔ اور تراشیدہ حصوں میں اس صفحہ کے اسلئے ترچھے خط نہیں کھینچے گئے کہ اشکال کے سمجھنے میں حارج نہوں۔

(۳) سطح تراش ف ب کی اصلی شکل دریافت کرو۔

حل۔ اسکا عمل بالکل وہی ہے جو صفحہ (۹۶) میں دربارہ استوانہ کے کیا گیا تھا یعنے خط ف ب کے متوازی کوئی خط ث ت کھینچو اور نقاط ق۔ آ۔ م۔ ۲۔ ۳۔ ب سے عمود نکالو اور آ م۔ م م۔ ۲ ۲۔ ۳ ۳ کا فاصلہ خط ث ت کے اوپر اور نیچے ۱ ۱۔ م م۔ ۲ ۲۔ ۳ ۳ کے قطع کرو اور ف۔ ۱۔ م۔ ۲۔ ۳۔ ب میں ہاتھ سے قوس ملالو نیز نیچے حصہ میں بھی اسیطرح سے قوس کھینچ لو۔

(۴) فرض کرو کہ ج ف ب س چوٹی کٹے مخروط کے پہلو کا ایلیوشن اور ج ف۔ ا م ۲ ۳ ب س وغیرہ اسکا پلین ہے اور چاہتے ہیں اس مخروط کا سکشن ایلیوشن اس رخ سے دریافت کریں جو تیر کی نوک کو تعبیر کرتا ہے۔

حل۔ اول ج م س مخروط مذکورہ کا ایلیوشن بنا کر ق م محور کھینچو پھر سطح تراش کے نقاط ق۔ آ۔ م۔ ۲۔ ۳۔ ب سے خط ارضی کے متوازی خط کھینچکر ۱ ۱۔ م م۔ ۵ ۵۔ ۳ ۳ فاصلے محور کے ہر دو جانب مساوی ۱ ۱۔ م م۔ ۵۔ ۲۔ ۳ (پلین شکل (۲)) کے لو اور جہاں جہاں وہ خطوط اول کو قطع کریں یعنے ق۔ ۱۔ م۔ ۵۔ ۲۔ ب میں ہاتھ سے خط قوسی کھینچو۔ تو ج س م ف م چوٹی کٹے مخروط کا ایلیوشن مطلوبہ ہوگا۔

(۱) ترچھے مسدسی اضلاع مخروط کا ج د ہ د م ایلویشن ہے۔

(۲) اور مخروط مذکورہ کا پلین ح د ہ د ط ب م معلوم ہے اگر کوئی سطح س ش اسکو بحالت افقی تراشے تو تراشیدہ حصہ کا پلین کیسا ہوگا۔

حل۔ اسکا حل نہایت آسان ہے سطح تراش نے مخروط کے جس جس کنارہ کو قطع کیا ہے مثلاً ا۔ ۲۔ ۳۔ ۴ وغیرہ سے پروجکیٹر خط ارضی پر عمود گراؤ اور پلین میں ٹھیک اسی کنارہ کو پروجکیٹر سے قطع کرو۔

حاصل شدہ نقاط ا د ۲۔ ۲ و ۳۔ ۳۔ ۴۔ ۴ و ۵۔ ۵ و ۶۔ ۶ و ا میں خط ملادو تو ۱۔۲۔۳۔۴۔۵ سطح تراش مخروط معلوم ہوجائیگا۔

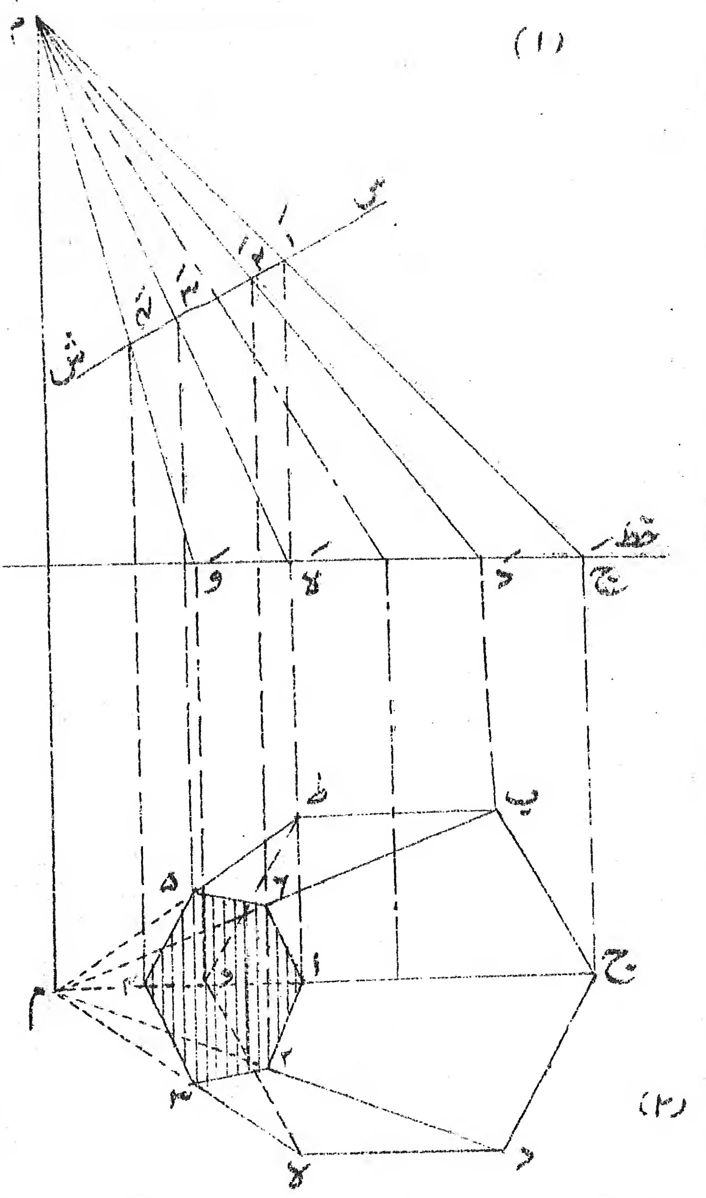
(۳) ع ح ق مخروط مستدیرہ کا پلین ہے۔

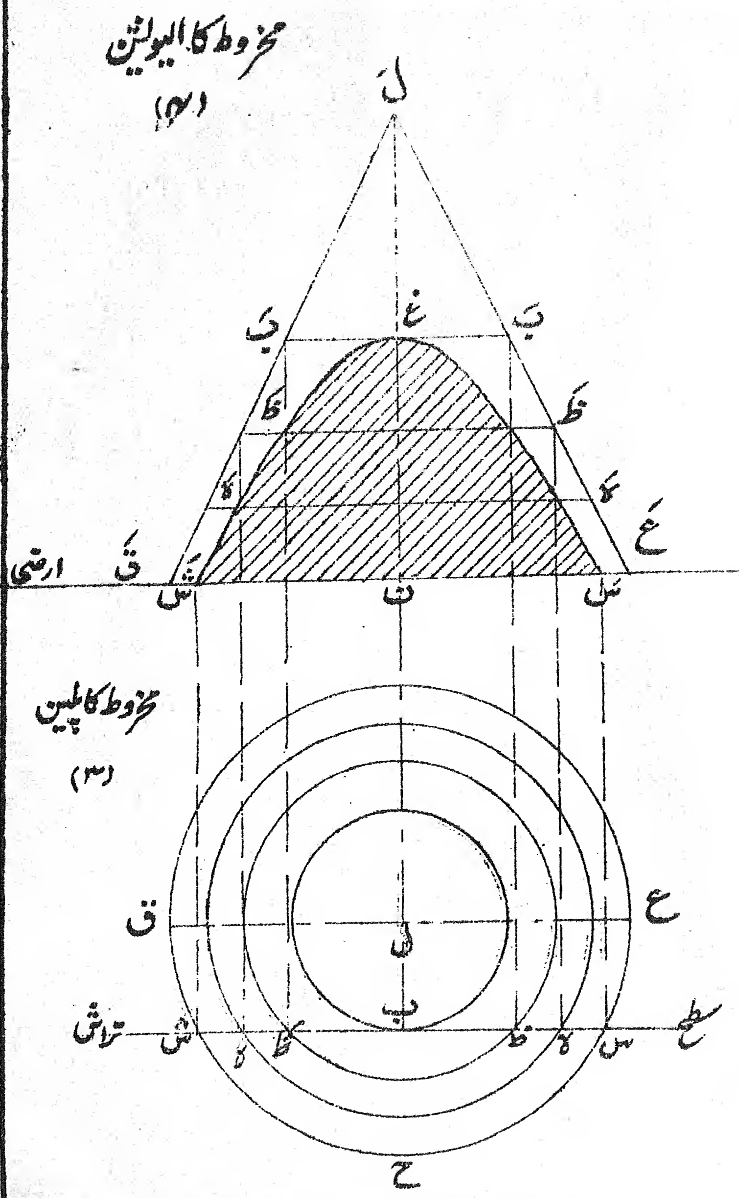
(۴) ع ل ق مخروط مذکورہ کا ایلویشن ہے اگر کوئی سطح س ش مخروط کو محور کے متوازی تراشے تو تراش کا ایلویشن بناؤ۔

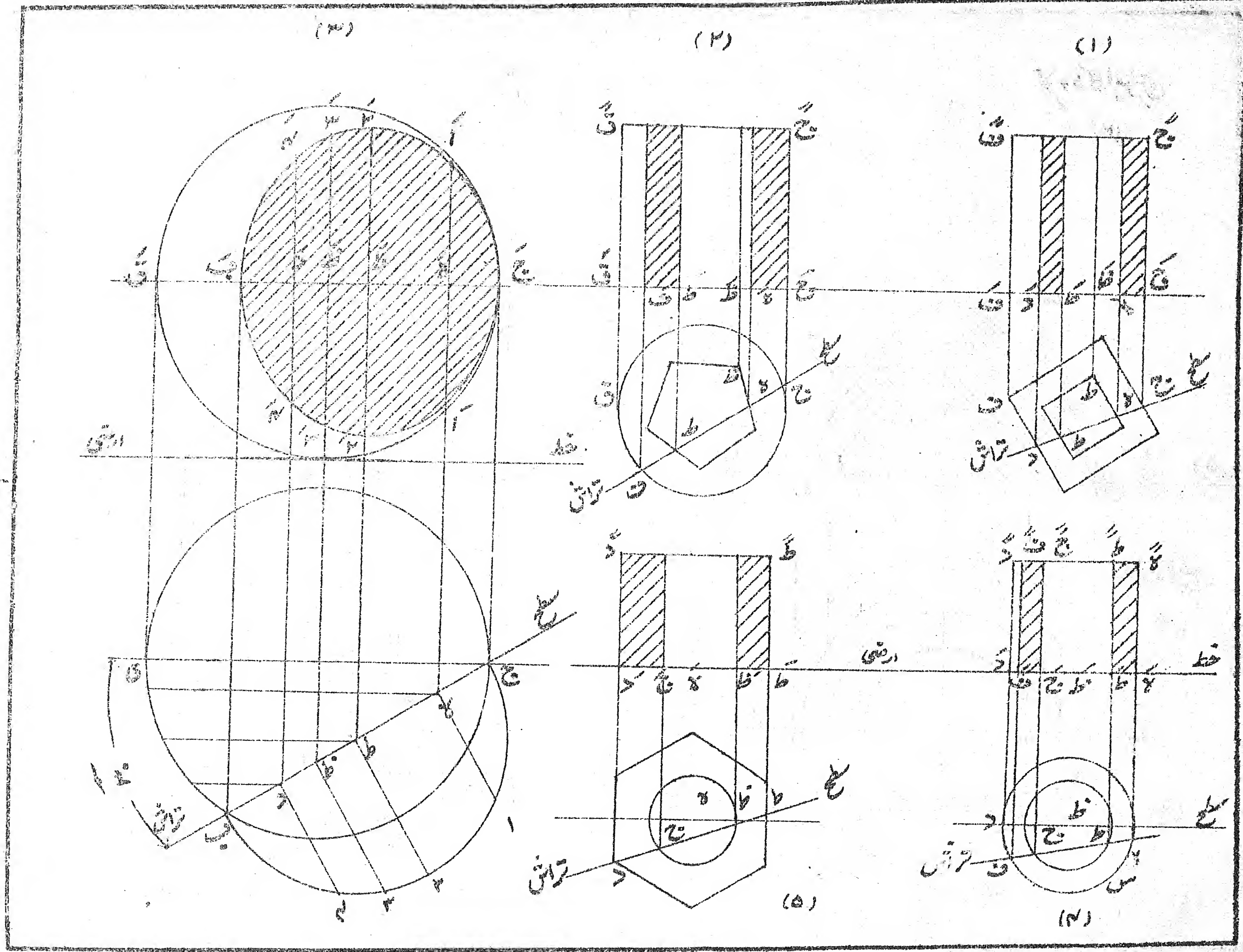
حل۔ نقاط۔ س۔ ش سے خط ارضی تک پروجکیٹر کھینچو اور مرکز ل سے ل ب کی دوری پر لیکے جہان نقطہ ب نے خط س ش کو مس کیا ہے۔ دایرہ بناؤ پھر دو تین نقطے س اور ب کے درمیان مثلاً ی۔ ظ فرض کر کے مرکز ل سے ی اور ظ کی دوری پر دایرے بنادو اور ان نقاط مفروضہ ی۔ ظ۔ وغیرہ سے پروجکیٹر نکالکر مخروط کے کنارہ تک لیجاؤ اور جس مقام پر کنارہ مخروط قطع ہوا ہے وہان سے خط ارضی کے متوازی مثلاً ب ب۔ ظ ظ۔ ی ی سے خط کھینچدو۔

اب غور کرو کہ سب سے بلند نقطہ تراش سطح ب ب میں بمقام غ واقع ہے اور اس سے نیچے ظ ظ۔ ی ی ہے اسلئے ان خطوط کو جہان جہان پروجکیٹروں نے قطع کیا ہے اُس جگہ خط قوسی ہاتھ سے ملادو جیسا کہ غ ظ ی ش کو ملایا ہے یہ نصف قوس ہوئی۔ داہنی جانب بھی اسیطرح سے پوری قوس بنالو۔

یاد رکھو مخروط کو اسطرح پر تراشنے سے جو قوس پیدا ہوتی ہے اسکو ہیپربولا Hyperbola کہتے ہیں۔


(۱)
(۲)
خط ارضی


(۳)
مخروط کا پلین
سطح تراش
ارضی


(١)
(٢)
(٣)
(٤)
(٥)
خط ارضی
سطح
تراش

(۱) منشور متوازی السطوح کا الیویشن اور پلین معلوم ہے اور یہ منشور اندر سے خالی ہے اور کسی سطح تراش ج د سے تراشا گیا ہے۔ اسکا سکیشنل الیویشن (تراشیدہ الیویشن) بناؤ۔

حل۔ ج ۵ ط د سے پروجکٹر نکالو جو بحالت الیویشن منشور کو سرتاسر تراشینگے پھر ظ اور ف سے پروجکٹر لیکر شکل کو پورا کرلو۔ زیادہ وضاحت کی ضرورت نہیں۔

(۲) ایک استوانہ کا الیویشن اور پلین معلوم ہے لیکن یہ اندر سے بصورت منشور مخمسی خالی ہے اور سطح ج ف سے تراشا گیا ہے۔ اسکا الیویشن بناؤ۔

حل۔ اسکا حل مانند شکل (۱) کے ہے یعنی ج ۵ ظ ط ف سے پروجکٹر بڑھا کر تراشیدہ حصہ حاصل کرلو۔

(۳) کرہ کا الیویشن اور پلین معلوم ہے۔ پلین کو سطح تراش ج ب سطح عمودی سے ۴۵ درجے میں تراشتا ہے تو اسکا الیویشن کیسا ہوگا۔

حل۔ خط ج ب پر نصف دایرہ بنا کر ج ب میں چند نقاط مساوی الفاصلہ یا غیر مساوی الفاصلہ ۵۔ ط۔ ظ۔ د۔ لیکر ۵ ۱۔ ط ۲۔ ظ ۳۔ د ۴ عمود نکالو۔

اور پھر نقاط ج۔ ۵۔ ط۔ ظ۔ د۔ ب سے پروجکٹر بلند کرو اور الیویشن میں نظیر ج ق پر ۵ ۱۔ ط ۲۔ ظ ۳۔ د ۴ کے ہر دو جانب مساوی طول ۵ ۱۔ ط ۲۔ ظ ۳۔ د ۴ کے لیکر ہاتھ سے قوس کھینچدو تو ج ۱ ۲ ۳ ۴ ب ۴ ۳ ۲ ۱ تراشیدہ سطح کی شکل ہوگی۔

(۴) استوانہ کا پلین س د اور الیویشن ۵ گ د ع معلوم ہے اگر پلین کو سطح تراش ۵ ف تراشے تو الیویشن کی حالت کیا ہوگی۔ لیکن استوانہ اندر سے خالی ہے۔

حل۔ نقاط۔ ۵۔ ط۔ ج۔ ق سے پروجکٹر خط ارضی پر عموداً نکالکر بڑھاؤ یعنے سطح تراش سے جس جس نقطہ پہ استوانہ کے پلین کو قطع کرتا ہے وہاں سے پروجکٹر نکالو۔

تو تراشیدہ حصہ ۵ ۵۔ ظ ظ۔ ج ج اور ف ف حاصل ہوگا اور باقی حصہ الیویشن میں رہے گا جیساکہ ترچھے خطوط کے پر کرنے سے ظاہر ہے۔

(۵) منشور مسدسی کا جو اندر سے خالی ہے پلین اور الیویشن معلوم ہے اگر سطح ط د اس کو تراشے تو سکیشنل الیویشن کی کیا صورت ہوگی۔

حل۔ اسکا عمل بالکل اشکال مذکورہ کی طرح ہے یعنے نقاط تراش ط۔ ظ۔ ج۔ د۔ سے پروجکٹر الیویشن تک بڑھا کر تراشیدہ حصہ میں ترچھے خط بھردو۔

(١) (٣) ج طح مخروط مستدیرہ کا ہلین اور ج س ح اسکا ایلویشن معلوم ہے اگر کوئی سطح ظ ظ اسکو ڈھال کے متوازی تراشے تو ہلین کی کیا صورت ہوگی۔

حل۔ ظ ظ کو چند مساوی یا غیر مساوی حصوں میں تقسیم کر کے بذریعہ نقاط ١ و ٢ و ٣ ۔ ٢ ۔ ٣ سے خط ارضی کے متوازی خطوط ١ ق ٢ ل ٣ م کھینچکر خط ج ح پر نقاط ق ۔ ل ۔ م سے عمود گراؤ پھر مرکز س سے ق ۔ ل ۔ م کی دوری پر دوائر کھینچدو اور نقاط ظ ۔ ١ ۔ ٢ ۔ ٣ ۔ ظ سے پر وجکیٹر حاصل شدہ دائروں تک یعنے ظ ظ ۔ ١ ١ ۔ ٢ ٢ ۔ ٣ ٣ ۔ ظ ظ کھینچدو۔ من بعد نقاط ظ ١ ٢ ٣ ۔ ظ میں ہاتھ سے قوس ملاؤ۔

یہ نصف حصہ ہوا باقی نصف کو بھی اسی طرح پر خط ج ح کے دوسری جانب بنالو جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔

(٣) اگر مخروط مذکورہ ج س ح کو سطح ظ ظ نے تراشا ہو تو اس مخروط کا ایلویشن کسطرح بنائینگے۔

حل ج س ح مخروط بناکر س ش محور قایم کرو اور نقطہ ش سے ش ظ بلندی موافق ص ظ کے قطع کرو اور ش ظ کو اتنے ہی حصوں میں تقسیم کرو جتنے میں ظ ظ کو کیا تھا یعنے ق ۔ ل ۔ م میں۔

من بعد نقاط ٤ ۔ ٣ ۔ س ۔ ش کے ہر دو جانب فاصلے مساوی ٤ ١ ۔ ٣ ٢ ۔ س ٣ ۔ ش ط کے قطع کرو اور ان حاصل شدہ نقاط ظ ۔ ٢ ۔ ٣ ۔ ١ ۔ ظ وغیرہ میں ہاتھ سے خط قوسی کھینچدو۔

اور یاد رکھو کہ جب مخروط کو اپنے ڈھال کے متوازی تراشا جائے تو جو قوس سطح تراش سے حاصل ہوتی ہے۔ پیرابولا Pyrabola کھلاتی ہے۔

(٤) مخروط مذکورہ ج س ح اگر سطح ظ ظ سے تراشا جائے تو اصلی صورت تراشیدہ حصہ کی کیا ہوگی۔

حل۔ کوئی خط مستقیم کھینچکر نقطہ ش سے عمود نکالو اور ش کے ہر دو جانب ظ ظ فاصلہ مساوی ظ ظ کے قطع کر کے عمود پر ش س ۔ ش د ۔ د ٤ ۔ ٤ ظ مساوی بلندی ظ ٣ ۔ ٣ ٢ ۔ ٢ ١ ۔ ١ ظ کے قطع کر کے نقاط ش ۔ د ۔ ٤ سے ظ ظ کے متوازی خط نکالو۔

پھر س ٢ ۔ د ٣ ۔ ٤ ١ کے ہر دو جانب س ٢ ۔ د ٣ ۔ ٤ ١ سے مساوی س ٢ ۔ د ٣ ۔ ٤ ١ کے قطع کر کے ان حاصل شدہ نقاط اور ظ میں ہاتھ سے خط قوسی کھینچدو جیسا کہ شکل میں ظ ۔ ٢ ۔ ٣ ۔ ١ ظ ۔ وغیرہ کھینچکر دکھلایا ہے۔

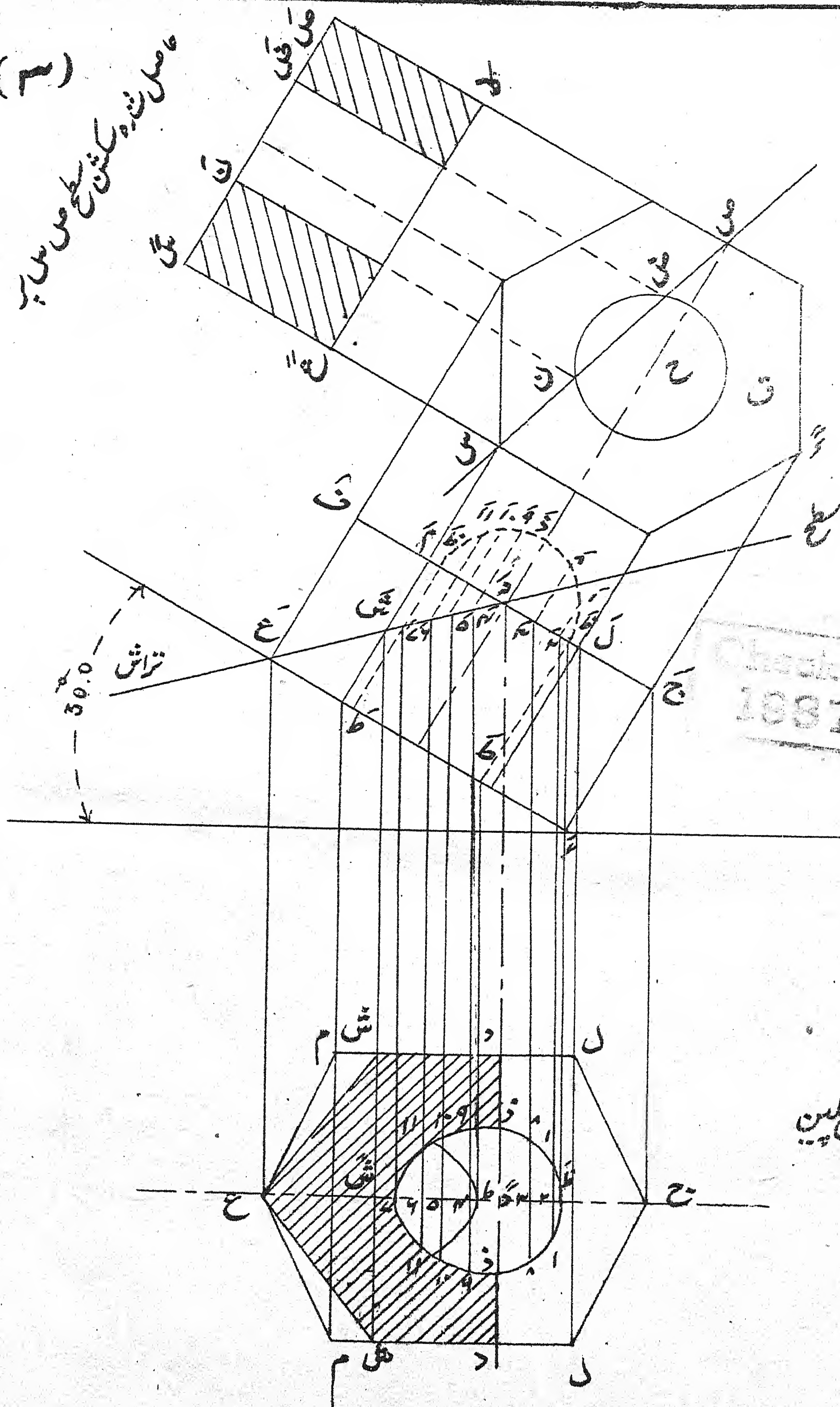
(۱) مخروط مستدیرہ

(۲)

(۳)

(۴) اصلی صورت سطح بریدہ کی

خط ارضی


(۳)
حاصل شدہ شکل سطح ص ص پر
(۱)
پلین
(۲)
ایلیویشن
(۴)
حاصل شدہ شکل پلین
خط ارضی
سطح
تراش
30.0

(١) ایک ڈھبری مسدسی پہلو کے بل سطح ارض پر رکھی ہوئی ہے جس میں ج گول سوراخ ہے۔ ج ف ح ر (٢) اسکا الیویشن ہے اگر کوئی سطح ص س بحالت عمودی اس ڈھبری کو تراشے تو تراش کا نقشہ کیسا ہوگا۔

حل۔ نقاط ص ض۔ ن ین سے پروجکٹر نکالو اور لاع متوازی خط ارضی کے لیکر لا ص۔ ح ش بلندی مطابق ع ج کے لیکر خط ملادو تو لا ص ض ن س ع حاصل شدہ سکشن ہوگا جیسا کہ شکل (٣) سے ہویدا ہے۔

(٣) مذکورہ بالا ڈھبری کا الیویشن ر ج ل م خ ع معلوم ہے جس کا گوشہ ر سطح افقی کو مس کرتا ہے اور سطح ر ع سطح افقی سے ٣٠ درجے میں مائل ہے اگر کوئی سطح د ع متوازی الافق اسکو تراشے تو تراشیدہ پلین (سکشنل پلین) کی کیسی شکل ہوگی۔

(٤) حل۔ پہلی الیویشن معلوم ہے ج ل م ع م ل وغیرہ پلین اس ڈھبری کا بناؤ۔ پھر نقاط ک۔ ش سے پروجکٹر گراؤ۔ تو ڈھبری کا بالائی سطح بمقام د ح قطع ہوگا یعنی یہاں سے تراش شروع ہو کر ش تک ختم ہوتا ہے اور ش۔ ش کنارہ ع پہ ختم ہوتا ہے۔ لہذا ش ع ش د سطح تراشیدہ حاصل ہوا۔ اور سوراخ دریافت کرنے کے واسطے وہی عمل کرو جیسا کہ پیشتر کی گول شکلوں میں کر چکے ہو یعنی ظ۔ ظ بر نصف دائرہ بنا کر چند مساوی یا غیر مساوی حصوں ظ ا۔ ا ا۔ ٨ ٨۔ ذ ٩۔ ٩ ١٠۔ ١٠ ١١۔ ١١ ظ میں تقسیم کر کے ان نقاط سے ظ د اور د ش تک کنارہ ج ر کے متوازی خط کھینچو پھر نقاط ظ۔ ٢۔ ٣۔ ٤۔ ٥۔ ٦۔ ٧ سے ج ع پر پروجکٹر گراؤ اور ج ع کے اوپر اور نیچے فاصلے ٢ ا۔ ٢ ٣۔ ٨ ٤۔ ذ ذ ۔ ٩ ٩۔ ٥ ١٠۔ ٦ ١١ مساوی ٢ ا۔ ٣ ٢۔ ٨ ٤۔ ذ ذ ۔ ٩ ٤۔ ٥ ١٠۔ ٦ ١١ کے لیکر ہاتھ سے قوس ملادو تو ظ ا۔ ٨۔ ذ ۔ ٩۔ ١٠۔ ١١۔ ح وغیرہ سوراخ کی شکل حاصل ہوگی۔

اسیطرح یہ سوراخ کا نیچے کا حصہ ط۔ ط بھی بنایا جا سکتا ہے جسکو ہمنے شکل میں نوٹ ظاہر کر دیا ہے لیکن حل اس لئے نہیں کیا کہ بہت سے پروجکٹروں کے کھینچنے سے شکل کے سمجھنے میں دقت ہوگی اور عمل اسکا بالکل یکساں ہے۔

فصل ہفتم تداخل و تواصل مجسّمات

انٹرپینی ٹریشن آف سولڈ کے معنے ہیں ایک جسم کا دوسرے جسم میں داخل ہونا چنانچہ جس عمل سے ایسے نقشے بنتے ہیں اُسکو تداخل مجسّمات خطاب کرتے ہیں اور زیادہ تر کلوں اور مشینوں کے پرزوں کے نقشے بنانے میں نہایت کارآمد ہے۔ لیکن یہ کوئی خاص عمل نہیں ہے جس شخص نے مجسّمات کی امثلہ گذشتہ سوچ سمجھکر حل کی ہیں وہ بآسانی اُس قسم کے نقشے بنا سکتا ہے لیکن پھر بھی دو چار مثالیں بیان کرنا خالی از مفاد نہ ہوگا۔

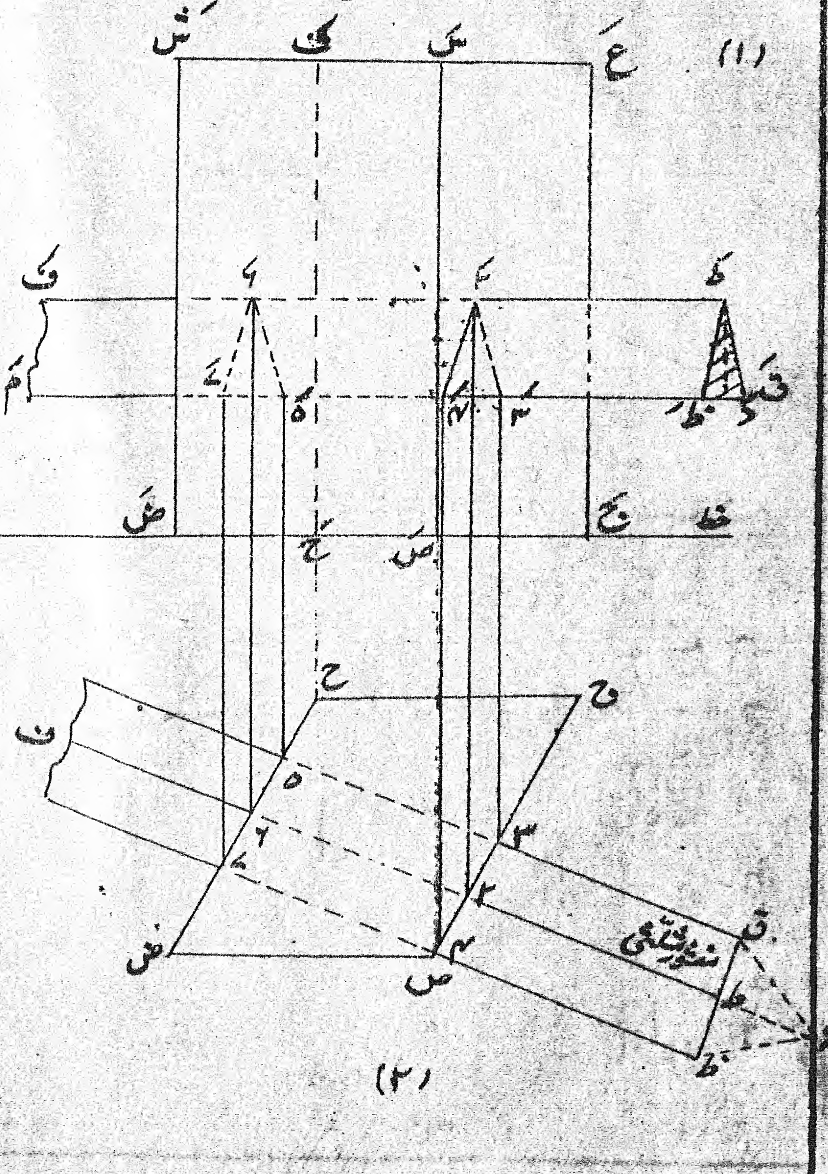
(۱) (۲) جَ حَ شَ ضَ منشور متوازی السطوح کا ایلویشن اور ج ص ض ح اُسکا پلین معلوم ہے ایک منشور مثلثی ق ط ف ظ منشور متوازی السطوح کے پہلو ج ص سے اسطرح گذرتا ہے کہ اُسکا سطح ق ظ سطح اُفقی کے متوازی اور کنارہ ط ف کنارہ ع ج کی نصف بلندی پر مس کرتا ہے لہٰذا اسکا ایلویشن بناؤ۔

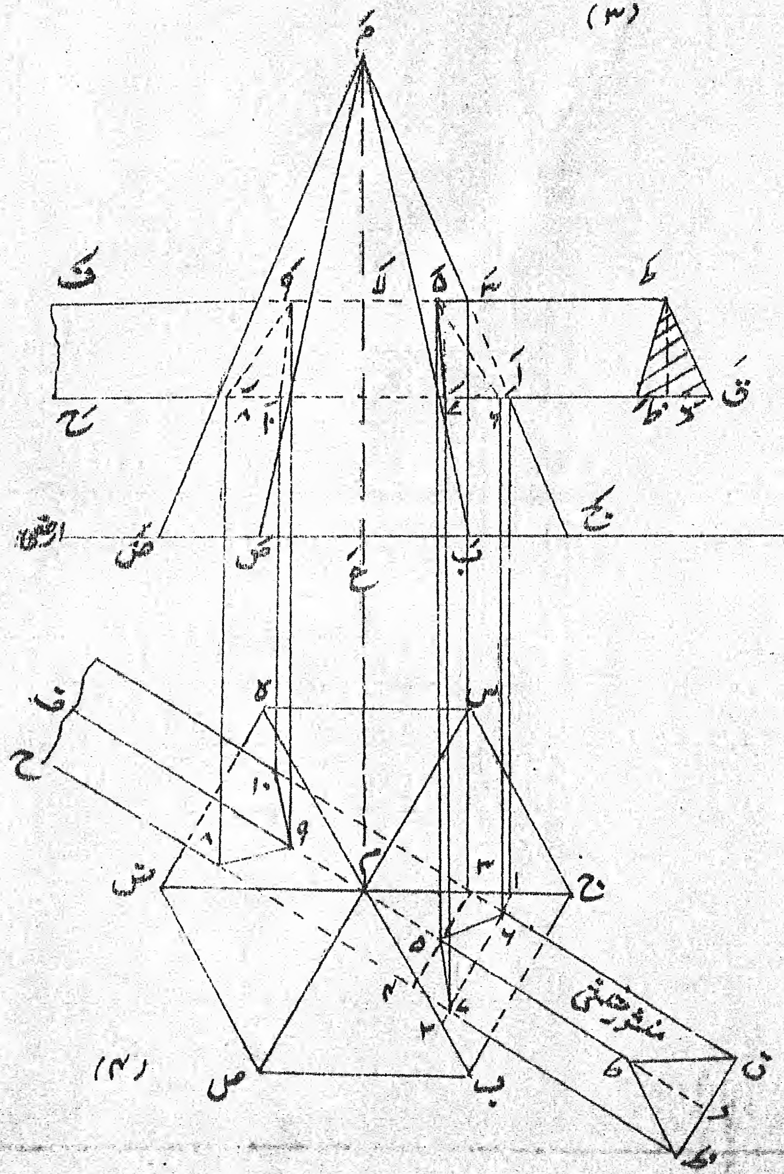
حل۔ خط ارضی کے متوازی طَ فَ کوئی خط منشور متوازی السطوح کے عین وسط میں کھینچکر منشور مثلثی کی بلندی ظَ دَ مساوی ط د کے بیکر دَ مَ خط طَ فَ کے متوازی کھینچو چونکہ سطح قَ ظَ سطح افقی کے متوازی ہے اسلئے ہر دو کناروں کا ایک ہی خط نظر آوے گا۔

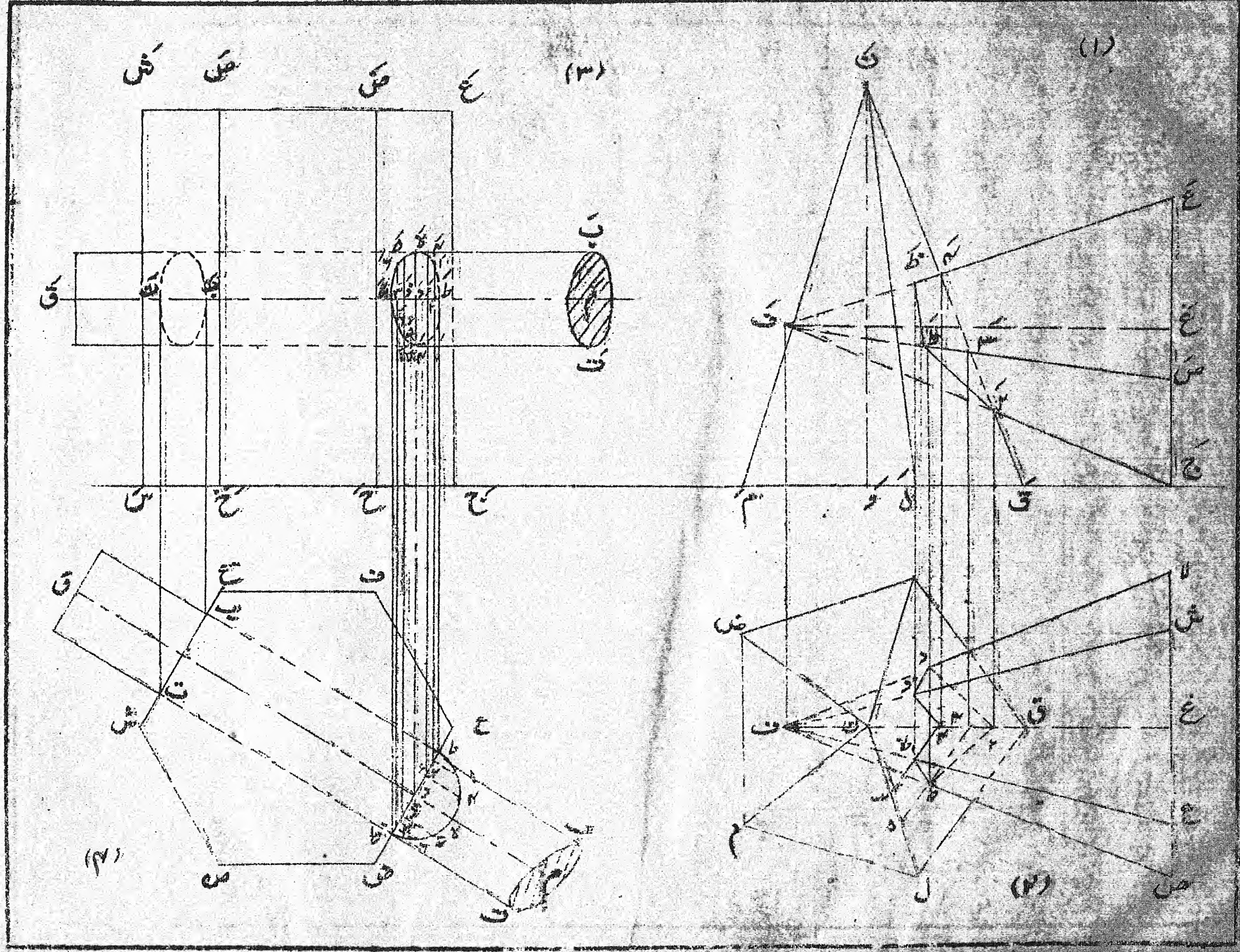
پھر پہلو حَ ضَ سے منشور کے جو جو کنارے مس کرتے ہیں جَ ۔ ۲ ۔ ۳ ۔ ۴ سے ۳، ۲ ۔ ۲، ۲ ۔ ۴، ۴ پر وجکٹر نکالو اور ۳ سب سے بلند نقطہ ہے جو سطح ع بن ص ج کو مس کرتا ہے اسلئے ۳ کو ۴ سے اور ۲ کو ۳ سے ملا دو تو ظ ۲ ۴ ۔ ط ق منشور مثلثی کا ایلویشن ہوگا اسیطرح پر دوسرا کنارہ ح ض کو مس کرتا ہوا حاصل کیا ہے اور پوشیدہ حصہ نقطہ دار خطوط میں دکھلایا ہے۔

(۳) (۴) مخروطِ مستطیلی کا ایلویشن ج م ض اور اُسکا پلین ج ب ص ض لا س معلوم ہے اگر کوئی منشور مثلثی ق ط ف ظ جسکا پہلو ق ظ سطح اُفقی کے متوازی ہو اور کنارہ طَ فَ وسط محور میں سے ٹھیک نصف بلندی میں سے گذرے تو اُسکا پلین اور ایلویشن کیا ہوگا اور واضح رہے کہ کنارہ ط ف سطح عمودی سے ۳۰ درجے میں مائل ہے۔

حل۔ خط ارضی کے متوازی وسط مَ عَ میں نقطہ لَ سے کوئی خط طَ فَ ایلویشن میں اور طَ فَ ۳۰ درجے میں بحالت پلین کھینچ دو پھر طَ فَ کے متوازی ظَ حَ طَ دَ کی دوری پر جو منشور مثلثی کی بلندی ہے ایک خط کھینچدو اور چونکہ سطح قَ ظَ سطح اُفقی کے متوازی ہے اسلئے صرف ایک ہی خط نظر آویگا اس جگہ موافق صفحہ ۸۴ (۲) عمل کرو تو ہر دو اجسام کے نقاط متقاطع بآسانی معلوم ہو جاینگے۔ مثلاً کنارہ جَ مَ مخروط کو خط ظَ حَ نے بمقام آ قطع کیا ہے وہاں سے پلین میں آ پر پروجکٹر گرا کر ج ب کے متوازی ۱ ۲ خط کھینچدو تو اس خط پر سطح ق ظ منشور کا مس کرتا ہے اور نقطہ ۳ سے ۳ تک پروجکٹر گرا کر ۳، ۴ متوازی ج ب کے بناؤ تو ۵ پر منشور کا سب سے بلند کنارہ حاصل ہوا یہاں سے ۵ تک ایلویشن میں پروجکٹر کھینچو اور ۶ ۔ ۲ سے بھی پروجکٹر نکالکر ۷ ۔ ۵ ۔ ۵ ۔ ۶ میں خط ملا دو تو ظ ۵ ۷ ظ ق ایلویشن منشور اور ق ۶ ۔ ۵ ۔ ۷ ظ پلین منشور حاصل ہوں گے اسیطرح دوسرے میں بھی عمل کر لو۔


منشور متوازى السطوح
(1)
(2)
منشور ثلاثى


مخروط السدسى
(3)
(4)
منشور ثلاثى


(١)
(٢)
(٣)
(٤)

(۱)(۲) ق ن ل م مخروط مخمسی کا الیویشن اور ق ل م ض ن
اُسکا پلین معلوم ہے۔ اور اُتنا ہی بڑا مخروط مخمسی ع خ ف
ص ج پہلے مخروط میں اسطرح داخل ہوتا ہے کہ مخروط
کا قاعدہ سطح اُفقی پر عمود ہے اور گوشۂ ج اُسکو مس کرتا
ہے اور محور غ ف محور ن و کے عین وسط سے گزرتا ہے
تو اس مخروط کا نقشہ بناؤ۔
اور یاد رکھو کہ مخروط ف سطح ن ض م کو چھوتا ہے۔
حل۔ پلین میں غ ف کوئی خط نقطہ ن میں سے گذرتا
ہوا خط ارضی کے متوازی کھینچکر الیویشن میں بھی ج خ غ
مساوی ص ع کے لیکر ج سے غ ف متوازی خط ارضی
کے کھینچدو۔ اور جہاں یہ خط ن م کو قطع کرے یعنے ف
سے پلین پر عمودی پیر وحکیٹر نکالو۔ پھر ف خ مساوی
محور مخروط کے قطع کرکے اسپر ص لا عمود نکالو اور ہر جانب خ
خ ع ۔ خ ش مساوی م ض کے نصف کے قطع کرو اور
اور غ لا ۔ خ ص مساوی و ق کے لو کیونکہ ہر دو مخروط
مساوی ہیں ملاؤ لا ش ۔ ع ص کو ق سے تاکہ مخروط
کا پلین بنجاسے پھر اس پلین سے مخروط کا الیویشن ج غ ف
بنالو۔
اور شکل دخول مخروط اسطرح حاصل کرو جیسا کہ مثال گذشتہ میں گذرا
یعنی کنارہ ق ن کو کنارہ ج ف نے ۲ پر اور کنارہ ص ف
کو ۳ پر اور کنارہ ع ف کو ۴ پر قطع کیا ہے اسلئے ۲۔۳۔۴
سے پیر وحکیٹر ۲ ۲۔ ۳ ۳۔ ۴ ۴ گراکر ۳ ۵۔ ۴ ۶ متوازی
ضلع ق ل سے کھینچو تو کنارہ ص ف بمقام ۷ اور ع ف
بمقام ۸ قطع ہوگا پس ملاؤ ۷ کو ۸ سے اور ۸ کو ۴ سے
جو سب سے بلند نقطہ ہے پھر ۷ ۔ ۸ پر وحکیٹر بلند کرو جو
کنارہ ص ق کو بمقام ۷ اور کنارہ ع ق کو بمقام ۸ قطع
کرینگے پس ملاؤ ۷ کو ۸ سے اور ۸ کو ۴ سے لہذا مخروط کا
الیویشن ج ۲ ۷ ۸ ۴ ع ص اور پلین ص ۷ ۸ ۸ دلا ش
خ حاصل ہوگا اور یہی مطلوب تھا۔

(۳)(۴) ج ح خ س ش ض ض ع منشور سدسی کا
الیویشن اور ح ض ص ش غ ف اسکا پلین معلوم ہے۔
اگر کوئی اُستوانہ م ق منشور کے پہلو ح ض میں سے
اسطرح گذرے کہ سطح عمودی سے ۶۰ درجے کا زاویہ بناوے
اور اُستوانہ کا محور منشور کے محور میں سے ٹھیک نصف
بلندی پہ سے گذرے تو دخول کا نقشہ کیسا ہوگا۔
حل۔ پہلے حسب شرط سوال اُستوانہ کو پہلو ح ض میں سے
گذرتا ہوا بنا کر م ق محور استوانہ کا خط ع ج کے وسط میں لو
پھر ط ظ سوٹائی استوانہ پر نصف دایرہ بنا کر چند مساوی
حصوں میں تقسیم کرلو اور نقاط ۱۔۲۔۳۔۴۔۵۔۶ سے ط ظ
پر عمود ۱ ۱ ۔ ۲ ۲ ۔ ۳ ۳ ۔ ۴ ۴ ۔ ۵ ۵ ۔ ۶ ۶ ڈالو اور ۱ ۱ ۔ ۲ ۲ ۔
۳ ۳ ۔ ۴ ۴ ۔ ط ظ سے پیر وحکیٹر الیویشن تک بلند کرکے ط ظ پر
اوپر نیچے فاصلے [illegible] قطع کرکے ہاتھ سے ان نقاط
میں خط قوسی کھینچدو تو ت [illegible] ب استوانہ کا الیویشن
اور ق ظ ط ب اُسکا پلین حاصل ہوگا۔ اور دوسرا کنارہ جو نظر سے پوشیدہ ہے اسیطرح

(۱) (۲) ایک منشور مسدسی کُرہ میں اسطرح داخل ہوا ہے کہ کنارہ ب ت مرکز کو مس کرتا ہے اور سطوح پر عکس کے متوازی ہے نیز پہلو ح ث ج خ اور اُسکے مقابل کا پہلو سطح اُفقی کے متوازی ہے لہذا تداخل کا نقشہ بناؤ۔

حل۔ منشور اور کُرہ کا الیویشن اور پلین بشرایط مذکورہ بناؤ اور غور کرو کہ پلین میں سب سے قریب کنارہ منشور کا س ش کُرہ کو بمقام ۲-۶ اور کنارہ ح خ بمقام ۳-۷ اور کنارہ ث ج بمقام ۴-۸ اور کنارہ ب ت بمقام ۵-۹ مس کرتا ہے اسلئے اُن نقاط سے پروجکٹر نکالو اور الیویشن کے مسدس کے کناروں س ش - ح خ تک لیجاؤ اور ص ض کنارہ ح خ کے مقابل ہے اسلئے ایک ہی پروجکٹر دونوں کو بمقام ۳-۷ اور ۲-۶ قطع کرتا ہے۔ پس ملاؤ ۲ کو ۳ سے اور ۶ کو ۷ سے اور ۸ کو ۴ سے اور ۹ کو ۵ سے وعلی ہذا دیگر نقاط بھی اسیطرح پر معلوم کئے گئے ہیں۔ اور ح ۲ ۳ ۴ ۵ ص منشور کا بیرونی حصہ دائیں جانب بحالت الیویشن ہے اور ایسا ہی بائیں طرف کا ہے دیکھو شکل (۱) —

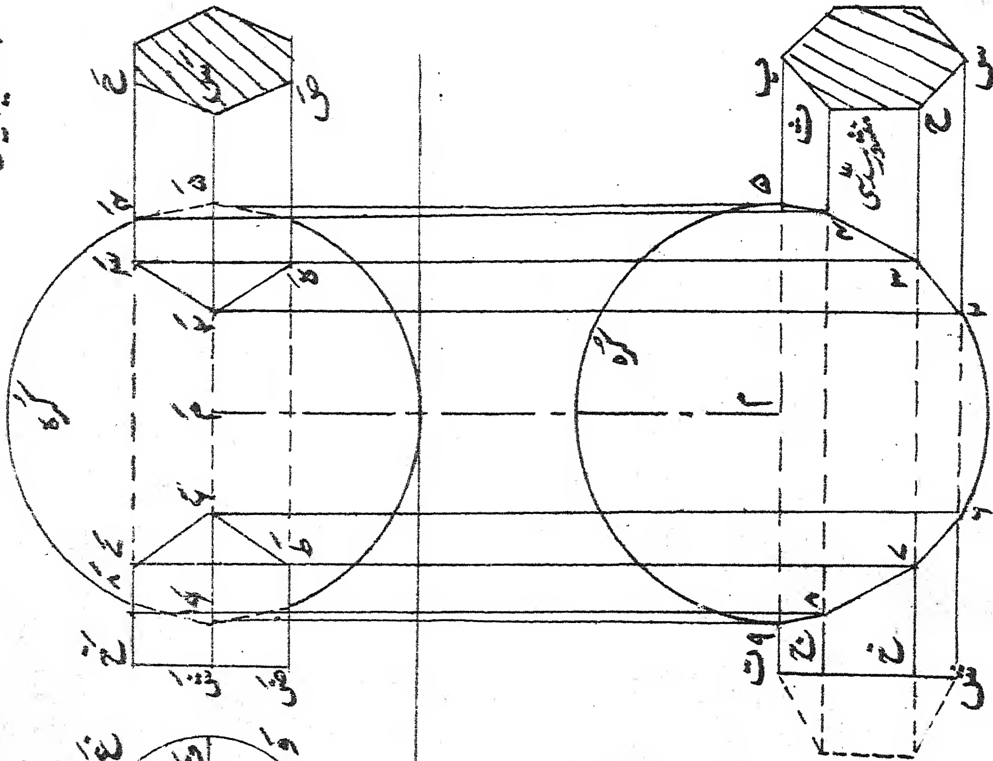
اور پلین کے لئے کسی قسم کے عمل کی ضرورت نہیں کیونکہ کُرہ گول ہے صرف ۲ سے ۳ میں ۴-۵ اور ۶ سے ۷ ۸-۹ میں خط ملادو جیسا کہ شکل سے نمایاں ہے دیکھو شکل (۲) پلین کی۔

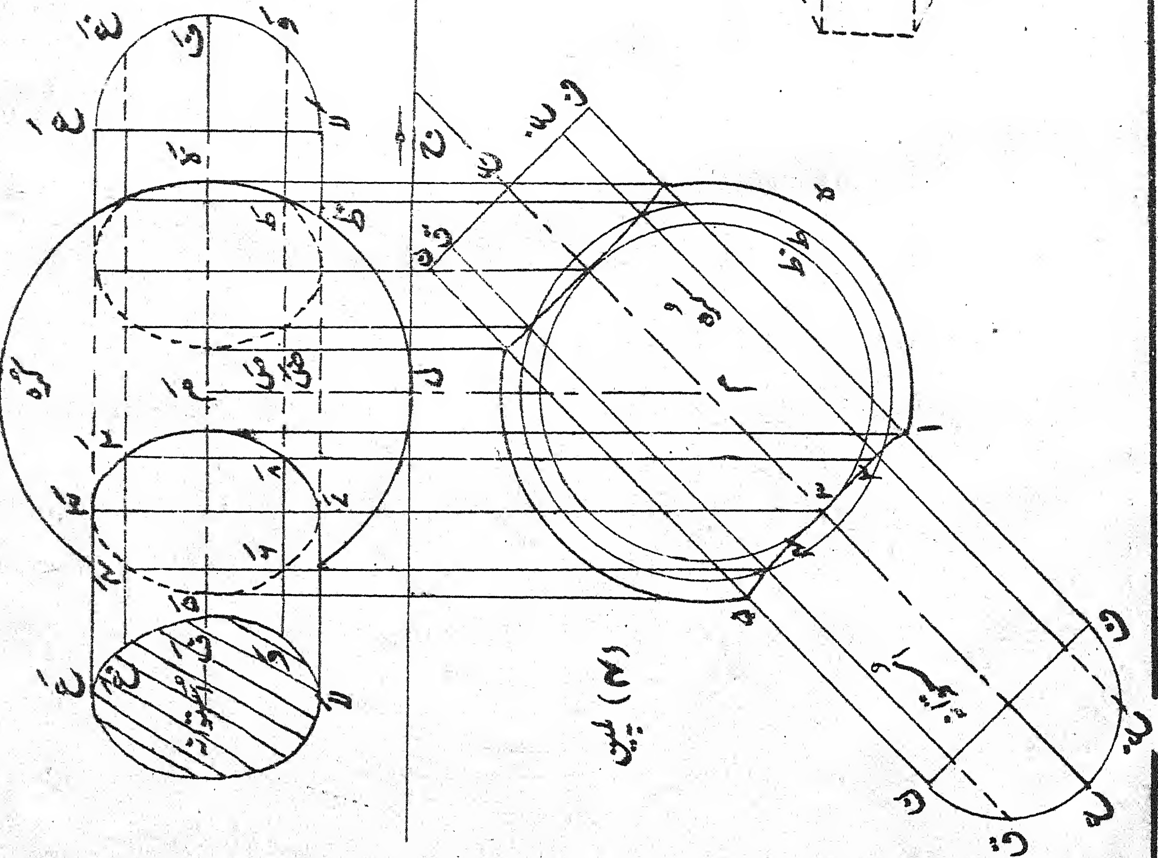
منشور کا پوشیدہ حصہ نقطہ دار خط سے ظاہر ہے۔

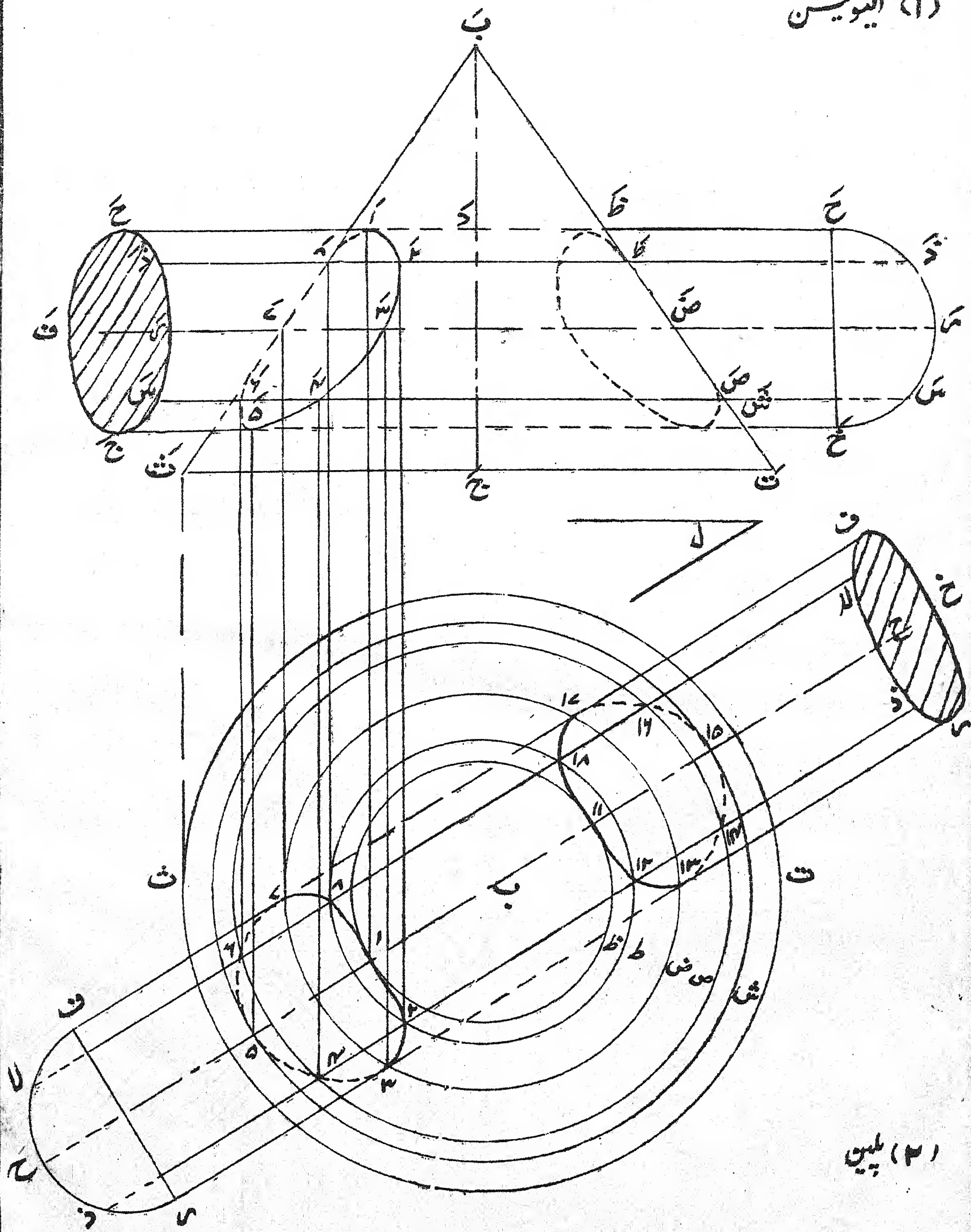
(۳) (۴) ایک کُرہ میں اُستوانہ کا محور اسطرح داخل ہوا ہے کہ اُستوانہ کا محور سطح عمودی سے زاویہ ج میں مایل ہے اور مرکز کُرہ کو مس کرتا ہے تداخل کا نقشہ بناؤ۔

حل۔ بطریق معلومہ اور بشرائط مذکورہ کُرہ اُستوانہ کا پلین و الیویشن قایم کرکے ف ن اور ل ک پر نصف دایرہ بناکر چند مساوی حصص میں تقسیم کرکے ف ف اور ل ل کے متوازی خطوط کھینچدو۔ اور کُرہ م کے مرکز م سے م ک - ع ک - ص ظ کی دوری پر پلین میں م ظ - م ط دائرے کھینچدو اور جہاں جہاں یہ دائرے اُستوانہ کے خطوط متوازیہ کو قطع کریں یعنے ۱-۲-۳-۴-۵ سے پروجکٹر الیویشن کے اُستوانہ کے خطوط تک بلند کرو جو ۱-۲-۳-۴-۵ پر ختم ہوں گے پھر حاصل شدہ نقاط میں ہاتھ سے خط قوسی ۱-۲-۳-۴-۵ کھینچدو یہ نصف اُستوانہ کا حصّہ بحالت الیویشن حاصل ہوا باقی نیچے کا بھی اسی طرح پر خط ملانے سے حاصل ہوگا۔ اور دائیں طرف کا جو نظر سے پوشیدہ ہے اسی طرح پر دریافت کرسکتے ہو۔

پلین کے لئے نقاط ۱-۲-۳-۴-۵- میں خط ملادو کیونکہ دایرہ ظ کُرہ کا سب سے بلند وہ مقام ہے جہاں اُستوانہ کا کنارہ ع ع اس کو مس کرتا ہے اور دایرہ ط اس سے نیچے ہے جو کنارہ ع ع اور ق ق کو بمقام ۲ اور ۴ قطع کرتا ہے وعلی ہذا






(۱) الیویشن
(۲) پلین

مخروط مستدیرہ ت ب ث ایک اُسطوانہ اسطرح داخل ہوتا
ہے کہ محور اُسطوانہ مخروط کے محور ب ج سے ایک تہائی پر
واقع ہے اور سطح عمودی سے زاویہ معلوم ل میں واقع ہے
تو اُسکے دخول سے پلین اور الیویشن کیسی شکل حاصل ہوگی

حل۔ مخروط اور اُسطوانہ کا پلین اور الیویشن بطریق معلومہ
بناکر ہ ق اور خ ح پر نصف دائرے کھینچو اور اسکو
مساوی حصوں ہ د - د ح - ح لا - لا ف بحالت پلین اور
خ س - س ہ - ہ ذ - ذ خ بحالت الیویشن تقسیم کرکے
خطوط متوازیہ کھینچدو جیساکہ اکثر اشکال کے لئے
بیشتر کرچکے ہو پھر مخروط کے محور ب ج سے د ظ کے
مساوی ب ظ اور ط اور ض اور ص اور ش کی دوری
پر مرکز ب سے دائرے کھینچدو تاکہ مخروط کے
پلین پر مختلف بلندیوں کے نقاط حاصل ہوجائیں یعنی
جسجگہ پر اسطوانہ کے خاص خاص نقاط نے مخروط کو
مس کیا ہے۔ اب پلین میں غور کرو کہ دائرہ ۱۸ ظ مخروط
کا سب سے بلند مقام ہے جہاں اُسطوانہ کا کنارہ ح ح
اسکو بمقام ۱ - ۱۱ مس کرتا ہے اور دایرہ ط اس سے نیچے
کا مقام ہے جہاں اُسطوانہ کا کنارہ ذ ذ اور لا لا بمقام
۲ - ۱۲ - اور ۸ - ۱۸ - پر مس کرتا ہے نیز دایرہ ض اس سے
بھی پست تر مقام ہے جہاں اُسطوانہ کا کنارہ ہ ہ اور
ف ف بمقام ۳ - ۷ اور ۱۳ - ۱۷ پر مس کرتا ہے اسیطرح
پر حسب ضرورت دیگر نقاط بھی دریافت کئے جاسکتے
ہیں۔ چنانچہ اِن دائروں نے جس جس جگہ اسطوانہ
کے کنارے کے خطوط کو قطع کیا ہے مثلاً - ۱ - ۲ -
۳ - ۴ - ۵ - ۶ - ۷ - ۸ اور ۱۱ - ۱۲ - ۱۳ - ۱۴ -
۱۵ - ۱۶ - ۱۷ - ۱۸ - میں خط قوسی ہاتھ سے ملانے
سے دخول کا نقشہ بشکل پلین بنجائیگا۔

دخول کا نقشہ بحالت الیویشن نہایت آسانی سے
اس طرح بن سکتا ہے کہ نقاط ۱ - ۲ - ۳ - ۴ - ۵ - ۶ -
۷ - ۸ - سے پروجکٹر بلند کرو اور خیال رکھو کہ وہ الیویشن
میں اُسطوانہ کے اُس کنارہ تک ختم ہوں کہ جس کنارہ سے
پلین کے شروع ہوئے تھے مثلاً ح ح کنارہ کے نقاط ۱ - ۵ -
سے جو پروجکٹر نکالا گیا ہے وہ الیویشن میں کنارہ ح ح کو
اور اُسکے متوازی کنارہ خ خ کو قطع کرتا ہے - اسیطرح
پر نقاط - ۴ - ۵ - ۶ - ۷ وغیرہ سے پروجکٹر نکالو تو نقاط -
۴ - ۵ - ۶ - ۷ وغیرہ حاصل ہوں گے پھر ان حاصل شدہ نقاط
۱ - ۲ - ۳ - ۴ - ۵ - ۶ - ۷ - ۸ - میں ہاتھ سے خط قوسی
کھینچدو جیساکہ مقابل کے صفحہ کی شکل سے ظاہر ہے اور دائیں جانب
کے مخروط کا وہ حصہ جو نظر نہیں آتا نقطہ دار خط میں دکھلایا
اور اسیطرح پر حاصل کیا گیا ہے +

فصل ہشتم۔ لپیٹ یا مجسم شئے کا سطح بیرونی ظاہر کرنا

Development of Solids

ڈی وے لوپ منٹ آف سالڈ مجسمات کا کھولنا۔ اس سے یہ مراد ہے کہ سطح ہموار پر اُن سطوح کو جن سے مجسم بنتا ہے کھولکر پھیلایا جائے اور لپیٹ سے بھی یہی معنی نکلتے ہیں یعنے وہ سطوح جو مجسم کو گھیرے ہوئے ہیں چنانچہ یہ عمل ٹین سازوں، ٹھٹھیروں۔ بائلر سازوں یا ایسے کاریگروں کے لئے جو پیتل تانبے یا آہنی چادر کو موڑکر کام میں لاتے ہیں نہایت ضروری اور مفید ہے تاکہ وہ ایکبار ہی چادر سے کوئی ٹکڑا اپنے مطلب کے موافق کاٹ لیں اور مال کو خراب نہ کریں اور آئندہ صفحوں میں چند مثالوں میں اس مضمون کو سمجھایا جاتا ہے

(۱) لکڑی کا مکعب ج ن ب ہے اور چاہتے ہیں کہ ٹین کا ٹکڑا ایسا تراشیں جو موڑکر مکعب بنجائے

حل۔ مکعب میں چھ سطوح مساوی ہوتے ہیں اسلئے مکعب کے ایک پہلو کے مساوی چھ پہلو ج ن ق ت س ب موافق شکل (۲) کے بنالو۔ یہ ہی اُسکی لپیٹ ہے۔

(۳) ج ف ب منشور متوازی السطوح ایک لکڑیکا ٹکڑا ہے اور کاغذ سے اسکو منڈھنا مطلوب ہے لپیٹ دریافت کرو۔

حل۔ اس مجسم میں چھ پہلو ہیں اور دو دو آپسمیں مساوی اور متشابہ ہیں۔ دیکھو شکل (۴) ب پہلو یا سطح مساوی ہے ت کے اور ج مساوی ہے ج کے اور علی ہذا ف مساوی ہے ف کے۔

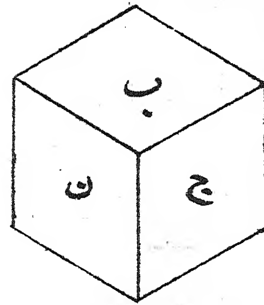
(۵) مجسم چہار سطوح ج د س کی لپیٹ کا نقشہ بناؤ

حل۔ اس مجسم میں چار سطوح مثلث متساوی الاضلاع ہیں۔ اسلئے۔ ج معلومہ مثلث کے قاعدے کے مساوی لیکر ج۔ د۔ س۔ تین مثلث متساوی الاضلاع اور بنالو۔ دیکھو شکل (۶)

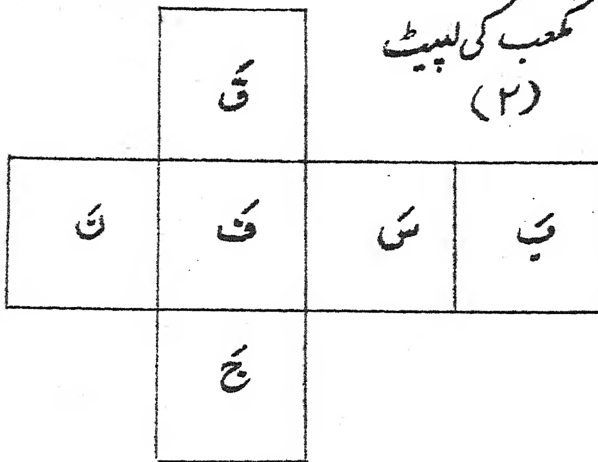
(۷) مجسم ہشت سطوح ج۔ ی۔ س۔ گ کی لپیٹ کا نقشہ بناؤ۔

حل۔ اس مجسم میں آٹھ سطحے مثلث متساوی الاضلاع ہوتے ہیں اسلئے اسکا نقشہ بنانا نہایت سہل ہے یعنی موافق شکل (۶) کے عمل کرلو۔ تو نصف شکل کی لپیٹ معلوم ہوجائیگی اور اسیطرح سے باقی نصف کو بھی بناکر پورا کرلو۔ چونکہ یہ شکل نہایت سہل تھی اسلئے اسکی لپیٹ کا نقشہ بھی بناکر نہیں دکھلایا گیا۔

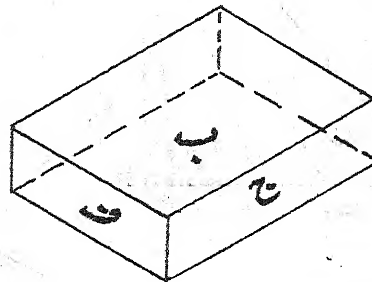
(۱) مکعب Cube.



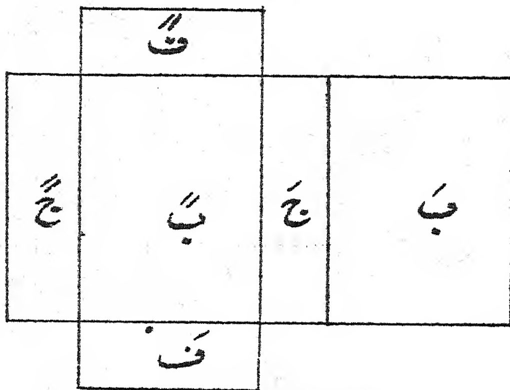
مکعب کی لپیٹ (۲)

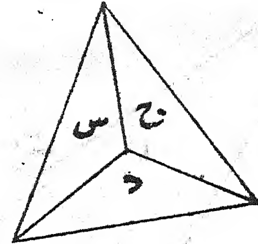


(۳) منشور متوازی السطوح



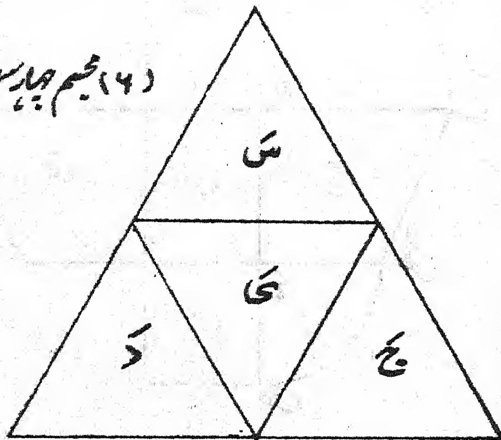
(۴) منشور متوازی السطوح کی لپیٹ

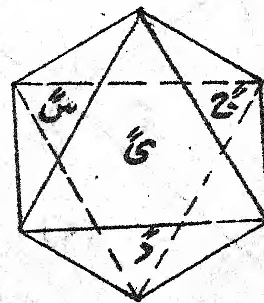




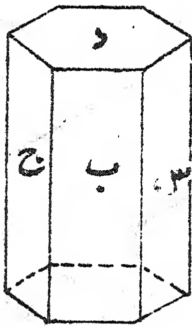
(۵) مجسم چہار سطوح

(۶) مجسم چہار سطوح کی لپیٹ

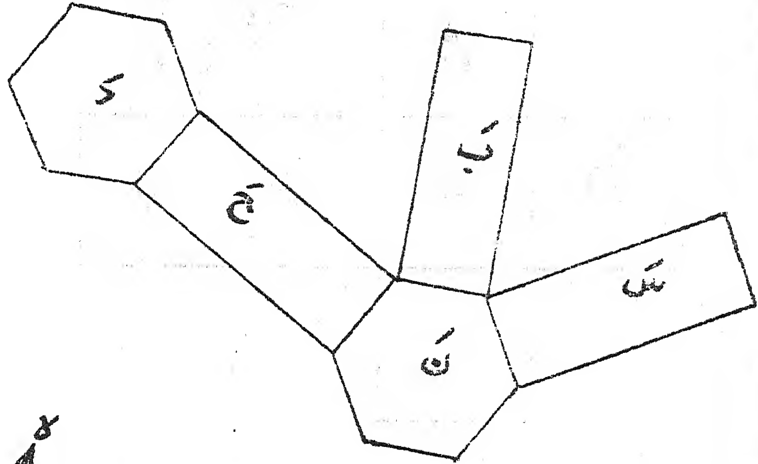




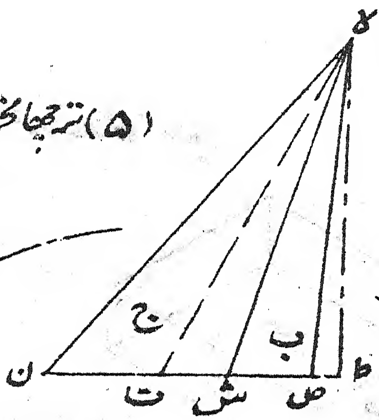
(۷) مجسم ہشت سطوح



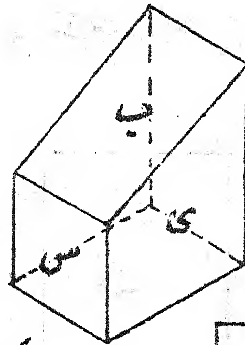
(۱) منشور سدسی



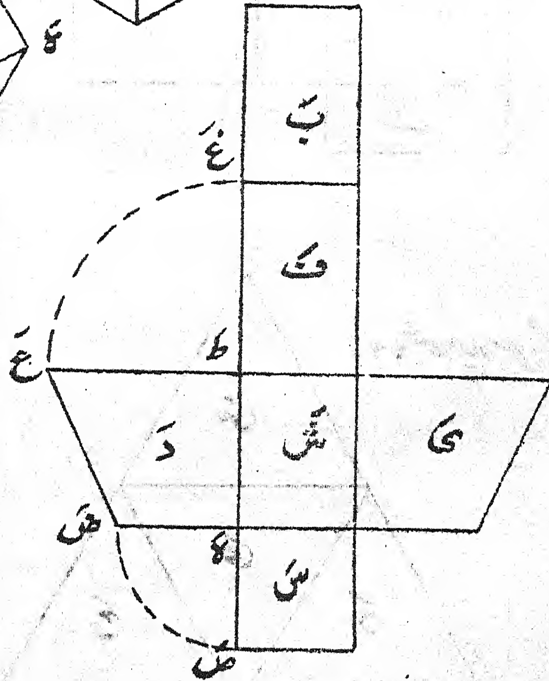
(۲) منشور سدسی کی لپیٹ



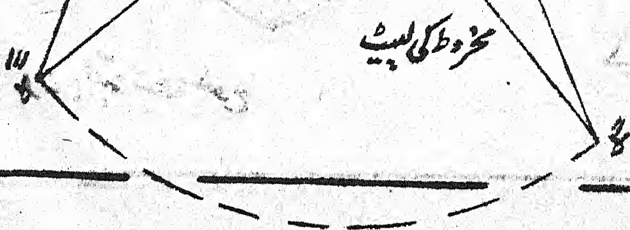
(۵) ترچھا مخروط



(۳) نقشہ ٹین کے برتن کا



(۴) لپیٹ برتن کا نقشہ



(۶) مخروط کی لپیٹ

(۱) (۲) منشور مسدسی س ب ج د کی لپیٹ دریافت کرو۔

حل۔ اس مجسم میں چھ مستطیل پہلو مثل س ب ج وغیرہ اور دو مسدسی پہلو ت۔ د ہیں جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے دیکھو شکل (۲) —

(۳) (۴) ٹین کے برتن کا نقشہ سے اسکی لپیٹ دریافت کرو اس میں چھ پہلو دو مساوی اور متشابہ ی اور اُسکے مقابل کا د بشکل ذوذنقہ اور باقی ہم مستطیل ہیں۔

حل۔ دیکھو شکل (۴) ش ی برتن کے پیندے کا سطح ہے اور ی۔ د اُسکے پہلو ہیں جو پیچھے سے بہ نسبت آگے کے زیادہ بلند ہیں۔ س ی آگے کا پہلو ہے چنانچہ ہ ص کنارہ مساوی لا ص کے ہے اور پچھلا پہلو ف کا کنارہ غ ط مساوی ط ع پہلو کے کنارہ کے ہے۔ اور ب اوپر کا ڈھکنا ہے جسکا طول مساوی ع ض کے لیا گیا ہے۔ شکل پر غور کرو زیادہ حاجت بیان نہیں۔

(۵) (٦) ترچھے مخروط مضلّع کا الیویشن لا ص ش ن اور پلین ف معلوم ہے اور چاہتے ہیں کہ اُس کی لپیٹ دریافت کریں۔

حل۔ دیکھو شکل (٦) اِس مجسم میں چار پہلو بشکل مثلث اور قاعدہ بشکل ذو اربعۃ الاضلاع نامنتظم ہے۔ اسلئے اگر ہمکو چاروں کناروں لا ص۔ لا ش۔ لا ن۔ لا ت کا طول دریافت ہو جائے تو پھر شکل کا بنانا کچھ دشوار نہیں ہے۔ اور اسکی تدبیر یہ ہے کہ ن ص کو داہیں طرف بڑھا کر ہ ط عمود گراؤ جو سطح ارض سے مخروط کی راس کی بلندی ہے۔ پھر ہر چہار اضلاع پلین ص ش۔ ش ن۔ ن ت۔ ت ص پر عمود نکالکر اِس بلندی کو قطع کر لو تو وتر مثلث ہر چہار کناروں لا ص۔ لا س لا ن۔ لا ت کے اصلی طول کے برابر ہوگا۔ (جیسا کہ صفحہ ٦٨ کی شکل (٦) میں مندرج ہے) —

اب پلین کے ہر چہار گوشوں ص۔ ش۔ ن۔ ت پر حاصل شدہ بلندیاں قطع کر لو۔ دیکھو ہ ت کنارہ مساوی ہے ت گ کے۔ اور گ ش مساوی ہے ش گ کے و ہ ص = ص ہ کے اور گ ن = ن ہ کے۔

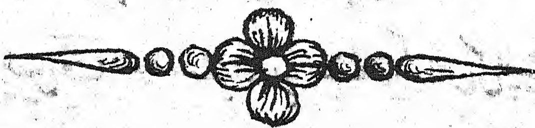
اسیطرح سے چوٹی کٹے مخروط یا ترچھے منشور وغیرہ شکلوں کی لپیٹ معلوم ہو سکتی ہے۔

(۱) (۲) مجسم دوازدہ سطوح کا پلین معلوم ہے۔
چاہتے ہیں کہ اسکی لپیٹ دریافت کریں۔
حل۔ اس مجسم میں بارہ پہلو مخمس نا منتظم کے ہوتے
ہیں لہذا ایک مخمس بناکر اسکے ہر پہلو پر پانچ اور مخمس
بنا دو تو نصف مجسم کی لپیٹ دریافت ہوگئی باقی نصف
بھی اسیطرح کی ہوگی۔ دیکھو شکل (۳)۔

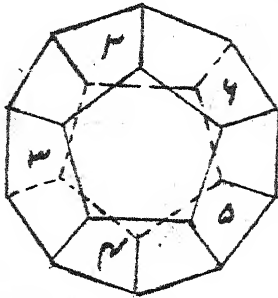
(۳) (۴) مجسم بست سطوح کا نقشہ بحالت پلین معلوم ہے
اُسکی لپیٹ دریافت کرو۔
حل۔ اسی مجسم میں بیس پہلو ہر ایک بشکل مثلث متساوی
الاضلاع ہوتے ہیں چنانچہ ایک مثلث یا پہلو موافق
قاعدہ معلومہ کے بناکر دیگر پہلو مسلسل بنا دو جیسا کہ
شکل (۴) سے نمایاں ہے۔

(۵) چھپر کی ڈھلوان چھت کا پلین ہے اور چار پہلو
ب۔ ج۔ س۔ ح ہیں دو دو مقابل کے متساوی
اور متشابہ ہیں۔
(۶) چھت مذکورہ کا ایلویشن ہے۔
(۷) چھت معلومہ کے پہلو کا ایلویشن ہے۔
اور مطلوب یہ ہے کہ کاریگر اسکے ہر چہار پہلو پہلے
زمین پر بنالے پھر مکان کی دیواروں پر چڑھا دے
تو بتلاؤ ہر دو پہلوؤں کی ناپ کیا دیں۔
حل۔ چونکہ اسکے دو دو پہلو متساوی اور متشابہ ہیں
اسلئے صرف بڑے پہلو ب اور چھوٹے پہلو ج

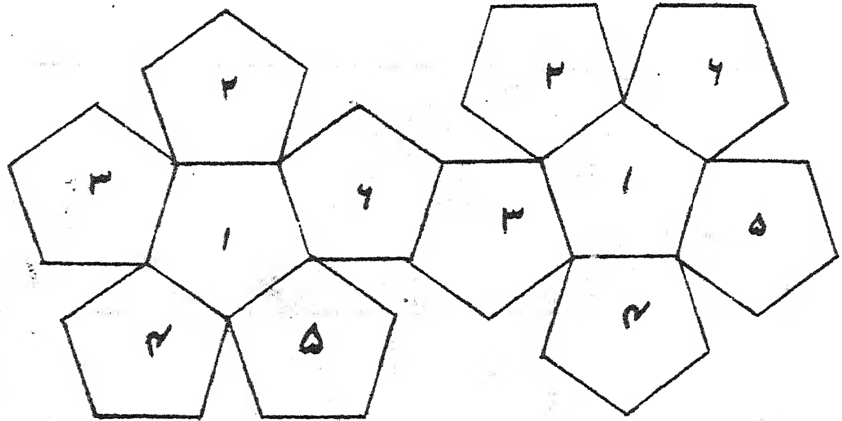
کے اضلاع کا اصلی طول دریافت کرلینا چاہئے۔
واضح رہے کہ کنارہ ط د فی الحقیقت گ ہ کے
مساوی ہے اور دونوں پہلو ب اور ج میں شامل
ہے اس لئے خط ذ د پر نقطہ ط سے عمود گراؤ اور
نقطہ د کو مرکز مانکر د ط مساوی گ ہ کے لیکر
قوس کھینچو تاکہ عمود مذکورہ بمقام ط قطع ہو ملاؤ
ط کو د سے اور یہ ہی عمل نقطہ لا پر کرو اور لا ذ
کو ملاکر لا ط میں خط ملا دو تو ذ لا ط د بڑے پہلو
ب کی لپیٹ ہوگئی۔
اسیطرح پر خط د ق کے نقاط د اور ق کو
مرکز فرض کرکے ق ط۔ د ط مساوی گ ہ
کی دوری پر قوسیں کھینچو اور ملاؤ د ط۔ ط ق
کو۔ تو ق د ط پہلو ج کی لپیٹ معلوم
ہوجائے گی۔
پس اگر کاریگر دو دو ٹکڑے مساوی ذ لا ط د
کے اور د ق ط کے بناکر دیواروں پر نصب کردے
گا تو مطلوبہ چھپر تیار ہوجائے گا۔

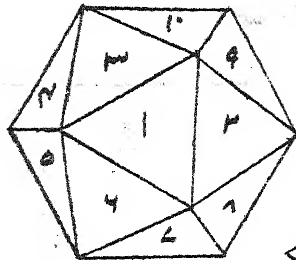


(۱) مجسّم دوازدہ سطوح



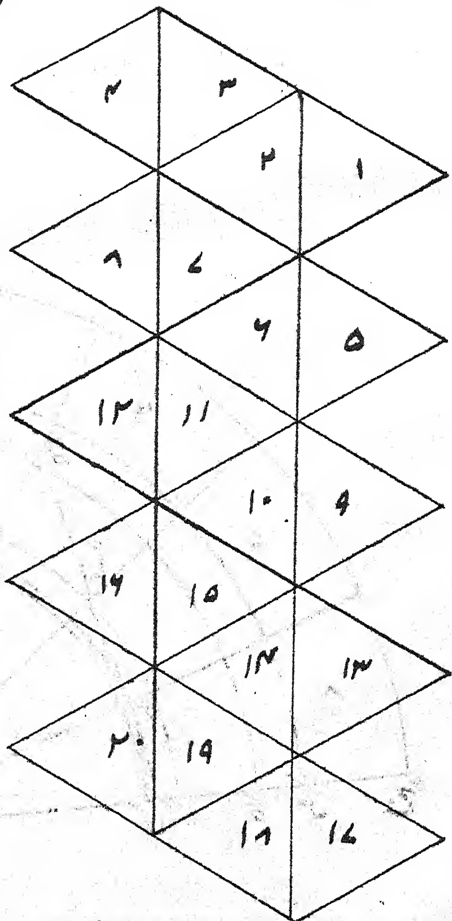
(۲) مجسّم دوازدہ سطوح کی لپیٹ



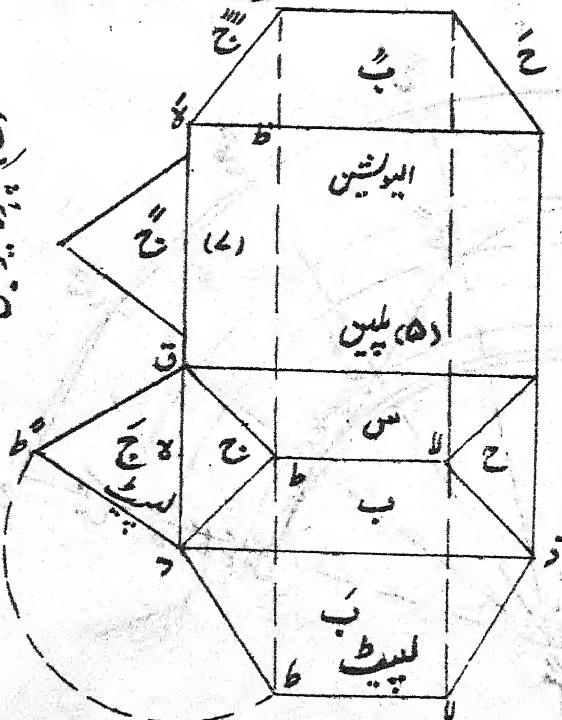


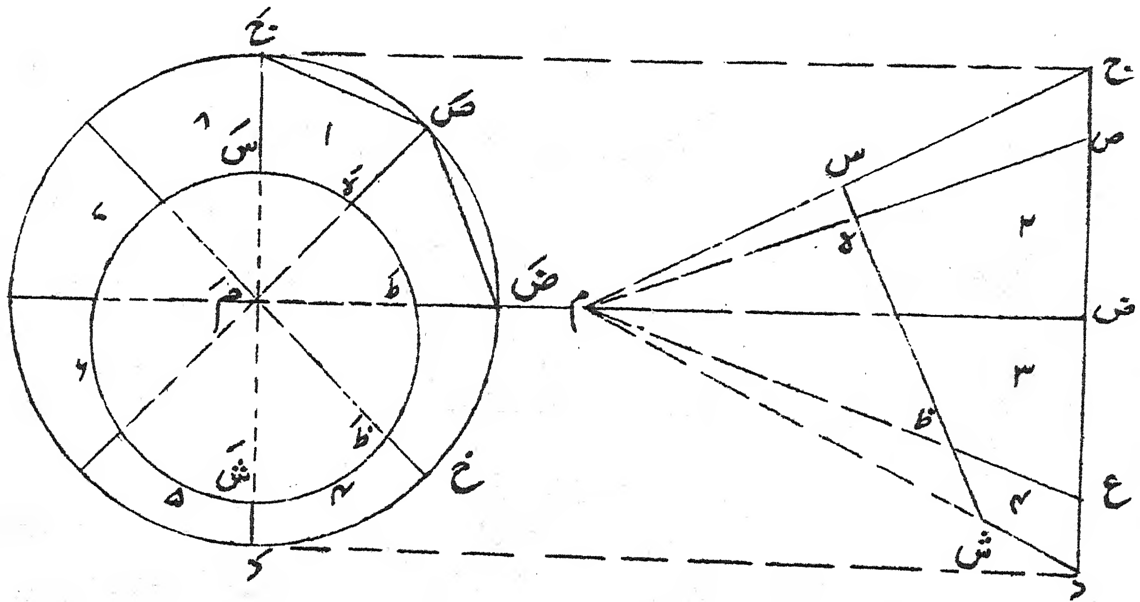
(۳) مجسّم بیست سطوح

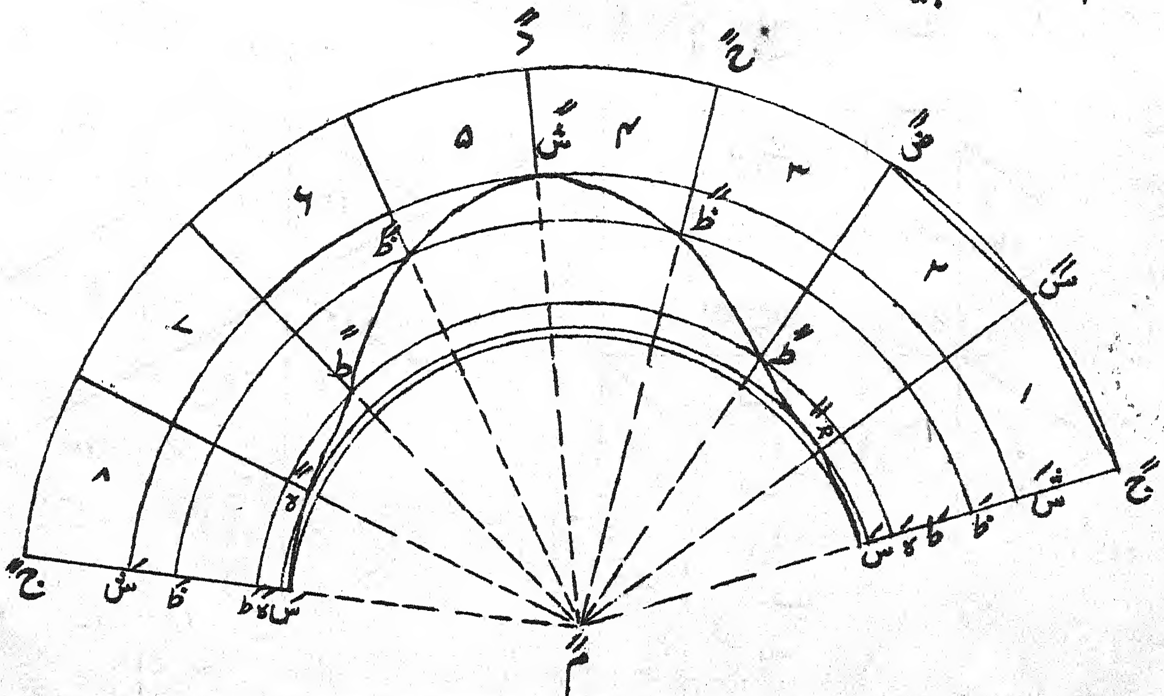
(۴) لپیٹ مجسّم بیست سطوح کی



(۶) الیویشن




(۲) پلین
(۱) ایلویشن


(۳) حاصل شدہ پلیٹ

(١) مخروط مستدیرہ کا ج م د الیولیشن ہے ۔

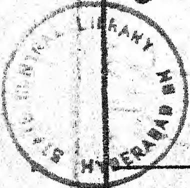
(٢) ج ض د مخروط مذکورہ کا پلین ہے اور چاہتے ہیں کہ اسکی لپیٹ دریافت کریں ۔

(٣) حل ۔ کوئی نقطہ م مرکز فرض کرکے م د یا م ج کی دوری پر م ج قوس کھینچدو اور پلین میں چند قطر کھینچکر محیط دایرہ کو مساوی یا غیر مساوی حصوں میں تقسیم کرلو ۔ پھر فاصلہ ج ص ۔ ص ض ۔ ض ع ع د مساوی ج ص ۔ ص ض ۔ ض ع ۔ ع د کے قطع کرو تو م ج د نصف مخروط کی لپیٹ ہوئی باقی د م ج بھی اُسیطرح پر دریافت کرلو ۔

اگر یہ مخروط مضلع مخروط ہوتا مثلاً مسدس مخروط مضلع تو بھی یہ ہی عمل کیا جاتا یعنے قوس م ج ج کھینچکر ضلع ج ص ۔ ص ض وغیرہ مساوی ضلع ج ص ص ض وغیرہ کے لیکر ج م ۔ ص م ۔ ض م وغیرہ میں خط ملا دئے جاتے چنانچہ یہ صورت نقطہ دار خطوط سے عیاں ہے ج م ص مخروط کے ایک پہلو کی لپیٹ ہوتی اور ایسی ہی آٹھ پہلو اور بھی حاصل کرلئے جاتے ۔ فرض کرو کہ صفحہ متقابل میں ج س ش د چوٹی کٹے مستدیرہ مخروط کا الیولیشن ہے ۔

اور ج س ش د ض اُسکا پلین تو اُسکی لپیٹ کا نقشہ کیسا ہوگا ۔

حل ۔ م مرکز سے م ج کی دوری پر م ج د قوس کھینچکر ج ص ۔ ص ض ۔ ض ع ۔ ع د مساوی ج ص ۔ ص ض ض ع ع د کے قطع کرکے ج م ۔ ص م ض م ع م ۔ د م میں خط ملا دو پھر م مرکز سے م س ۔ م ک ۔ م ط ۔ م ظ ۔ م ش پر قوسیں کھینچدو اور جہاں جہاں یہ قوسیں خطوط م ج م ص ۔ م ض وغیرہ کو قطع کریں اُن نقاط میں ہاتھ سے خط قوسی بنا دو دیکھو نقطہ س سے قوس شروع ہوکر ک ط ۔ ظ سے گذر کر ش میں ختم ہوتی ہے اور ش د ع ض ص ج س نصف حصہ مخروط کی لپیٹ کا ہے اِسی طرح پر باقی نصف حصہ بائیں جانب کا بھی معلوم ہو سکتا ہے ۔



اگر مخروط مضلع چوٹی کٹا ہوتا تو س ک ط ظ ش میں بجائے خط قوسی کھینچنے کے خطوط مستقیم س ک ک ط ۔ ط ظ ۔ ظ ش کھینچے جاتے ۔

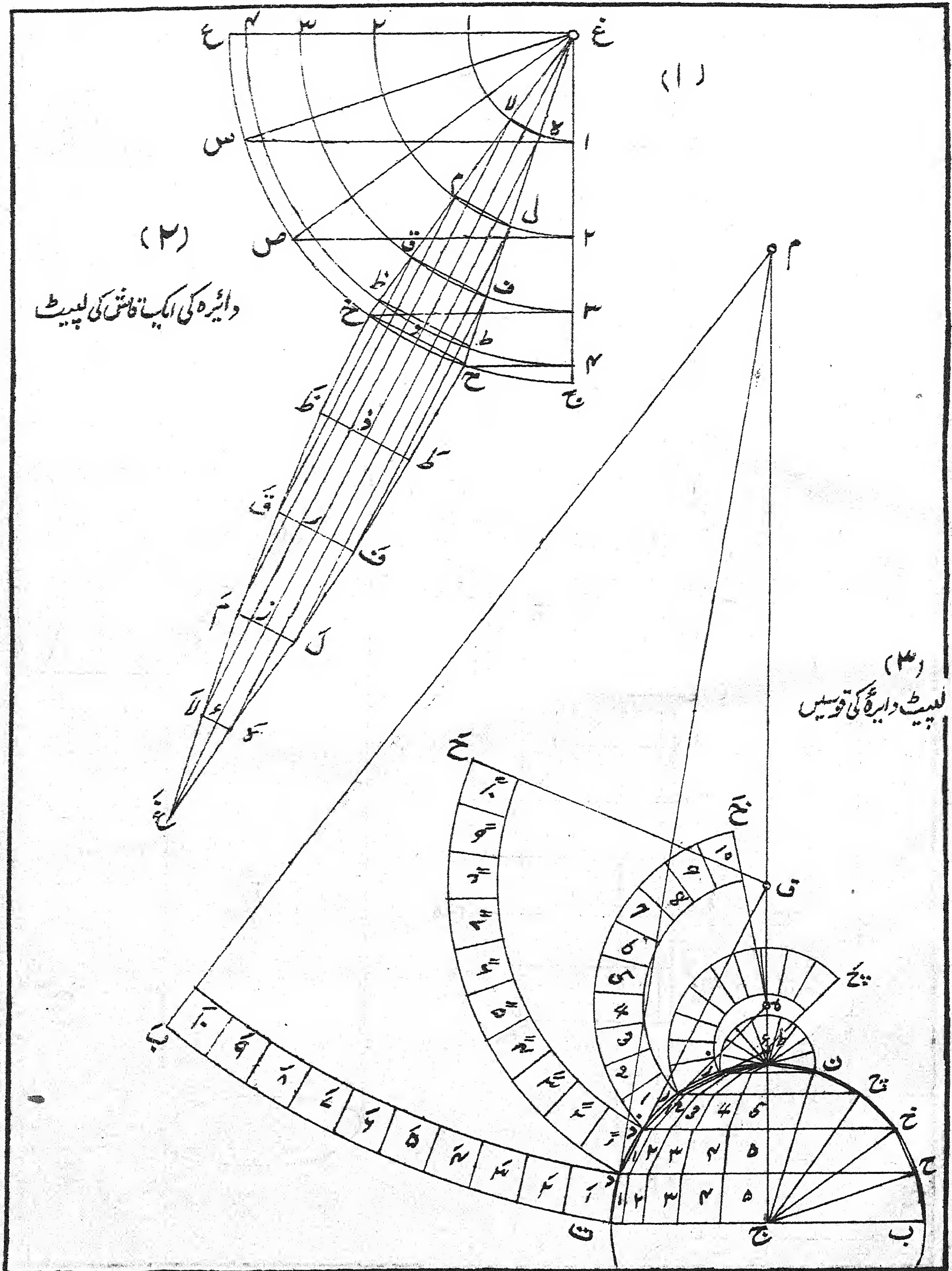
فی الحقیقت دایرہ کی لپیٹ کا نقشہ بنانا ناممکن ہے جیسا کہ
دُھری قوس کا لیکن جو قاعدہ اِس شکل کو رفع کرتا ہے
وہ یہ ہے کہ کُرہ کو بہت سے چھوٹے چھوٹے سطوح
سے ڈھکا ہوا فرض کریں دیکھو شکل (۱) میں ج غ ع
چوتھائی کُرہ ہے اور مطلوب یہ ہے کہ اسکی لپیٹ
دریافت کریں -

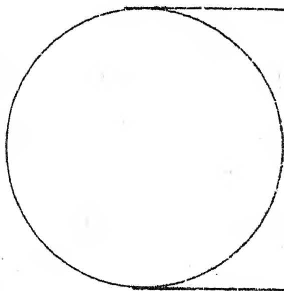
(۱) (۲) طریق اوّل - قوس ج ع کو چند مساوی حصص
مثلاً پانچ میں تقسیم کرکے غ ح - غ خ - غ ص - غ ض میں
خط ملا دو پھر غ ع کے متوازی ض - ص - خ ح سے
غ ج پر عمود نکالو اور غ کو مرکز مانکر ا - ۲ - ۳ - ۴ کی دوری پر
قوسیں کھینچدو تو اس ترکیب سے چوتھائی دایرہ ۵ ۳ ایسے
حصوں میں تقسیم ہو جائیگا جسکے پانچ پانچ یکساں شکل کے ہونگے -
اب ہم غ ح خ کی قاش کی لپیٹ کا عمل کرتے ہیں کیونکہ
باقی قاشیں بھی اسیطرح کی ہونگی -

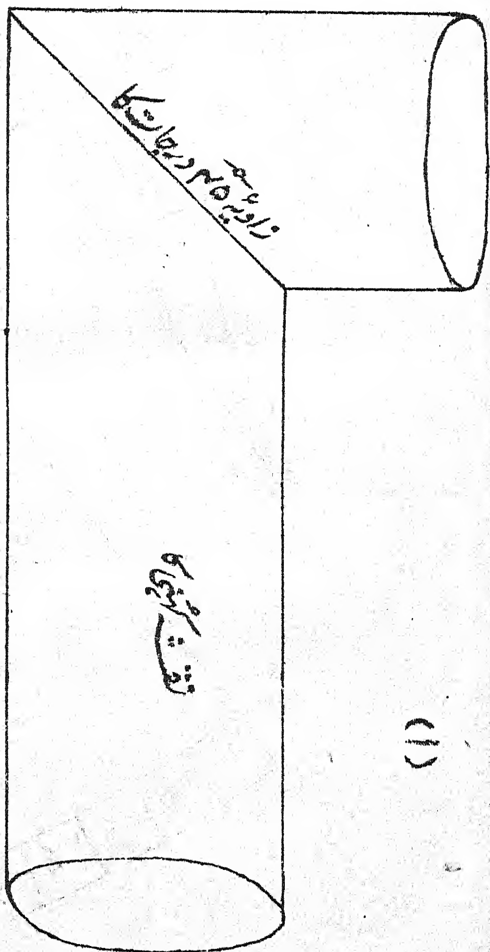
حل - ح سے خ میں ط سے ظ میں ف سے ق میں
ل سے م میں ہ سے لا میں خط ملا دو اور ح خ کی تنصیف
د پر کرکے عمود د غ کھینچکر د ذ - ذ ر - ر ز - ز ع -
ع غ مساوی ج ح یا خ ح یا خ ص وغیرہ کے لو اور
ذ - ر - ز - ع پر ح خ کے متوازی خطوط کھینچو
اور ط ظ - ف ق - ل م - ہ لا مساوی ط ظ - ف ق
ل م - ہ لا کے قطع کرکے ح ط - ط ف - ف ل - ل ہ - ہ غ
غ لا - لا م - م ق - ق ظ - ظ خ میں خط ملا دو تو ح کا ف

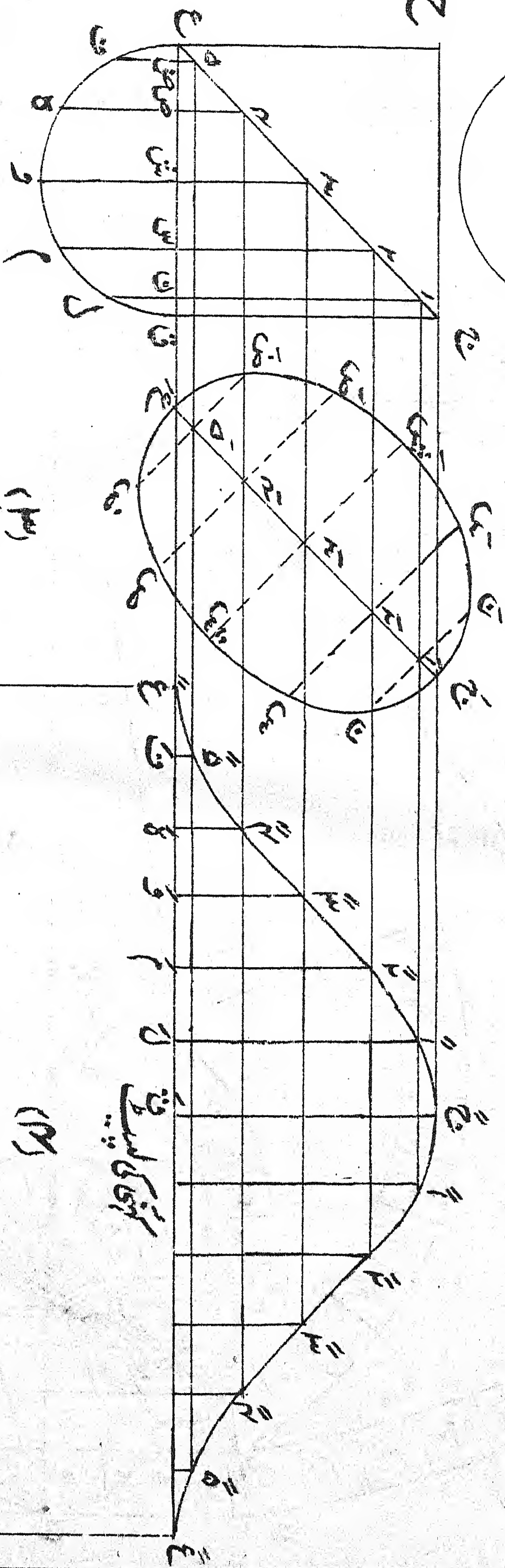
ل ہ غ لا م ق ظ خ چوتھائی دائرہ کی لپیٹ کی ایک قاش ہوگی
(۳) طریق دیگر دایرہ کی لپیٹ دریافت کرنے کا مثلاً ب ط ت
نصف دائرہ کی لپیٹ بطریق منطقہ دریافت کرو-
حل - ب ط کو چند مساوی حصص مثلاً پانچ میں تقسیم کرو اور
حاصل شدہ نقاط ح - خ - چ - ن سے ب ت کے متوازی
خطوط کھینچکر ب ح - ح خ - خ چ - چ ن - ن ط میں خطوط
ملا دو پھر ب ت پر ح سے ج م عمود نکالو - اور
ب ح - ح خ - خ چ - چ ن کو بڑھاؤ جو عمود مذکورہ کو
نقاط م - ق - ہ - ی پر قطع کریگا من بعد م - ق - ہ -
ی - ط کو مرکز مانکر ت اور د - د اور ذ - ذ اور س
س - اور ش - ش یا ن کی دوری پر قوسیں اتنی لمبی
کھینچو جنکا طول مساوی ہو - ب ح خ چ ن ط ش س ذ
د ت کے اور ح خ چ ن ط ش ذ د کے اور خ چ ن
ط ش س د کے اور چ ن ط ش د کے اور ن ط ش
کے جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے یعنے منطقہ
ت ب کے پٹی اگر نصف دایرہ کے گرد لپیٹی جائے
گی تو ب ح د ت سطح اُس سے پوشیدہ ہو جائے گا
اسی طرح منطقہ د ح سے ح خ ذ د کا حصہ
اور منطقہ ذ خ سے خ چ س ذ کا سطح
اور س چ سے چ ن ش س کا سطح پوشیدہ
ہو سکتا ہے اور یہی مطلوب تھا *

*


(۱)
(۲)
دائیرہ کی ایک ناقص کی لپیٹ
(۳)
لپیٹ دائیرہ کی توسیں


Elevation





(۱) ٹین کی کہنی دار نلی کا نقشہ ہے جسکا جوڑ ۱۳۵ درجہ میں جڑا ہوا ہے۔

(۲) مذکورہ بالا کہنی کے سامنے کا ایلیویشن ہے اور مطلوب یہ ہے کہ جوڑ کے مقام کا سکشن (تراش) اور ٹین کی چادر کی لپیٹ دریافت کریں۔

حل۔ ح ع خط مساوی موٹائی کہنی کے لیکر ح ج۔ ع ق مربع بناؤ اور ج ع کو ملا دو تو ۴۵ درجے کا زاویہ پیدا ہوگا پھر ق ع پر نصف دایرۂ بنا کر قوس کو چند مساوی یا غیر مساوی حصوں میں تقسیم کرکے نقاط ل م و ۸ ف سے ق ع پر سے گذرتے ہوئے خط ج خ تک نکالو۔ اور ح ج - ح ق کو بڑھا کر ج ع متوازی ج ع کے کھینچدو اور نقاط ۱۔ ۲۔ ۳۔ ۴۔ ۵۔ سے خطوط متوازیہ نکالکر ۱۔ ۲۔ ۳۔ ۴۔ ۵۔ سے ہر دو جانب عمود بڑھا کر ان۔ ۲ س۔ ۳ ش۔ ۴ ص۔ ۵ ض مساوی ل ن۔ س م ش و۔ ص ۸۔ ض ف کے قطع کرو اور حاصل شدہ نقاط میں ہاتھ سے قوس ج ن س ش ص ض ع ض ص ش س ن ج بنا دو تو کہنی کے جوڑ کا سکشن معلوم ہو جائے گا دیکھو شکل (۳)

(۴) اور ٹین کی چادر کی لپیٹ اسطرح دریافت کرو کہ کسی خط مستقیم پر ج ق عمود مساوی موٹائی کہنی کے لو اور ق کے ہر دو طرف ق ل - ل م - م و - و ۸ ۸ ف - ف ع مساوی ق ل - ل م - م و - و ۸ - ۸ ف - ف ع کے فاصلے لیکر ہر نقطہ سے عمود متوازی ق ج کے کھینچدو اور نقاط ۱۔ ۲۔ ۳۔ ۴۔ ۵۔ سے متوازی خطوط ع ع کے کھینچو۔

اور جہاں وہ عمود قطع ہوں یعنے ج ۱ - ۱ ۲ - ۲ ۳ ۳ ۴ - ۴ ۵ - ۵ ع میں ہر دو جانب ہاتھ سے خط قوسی بنا دو تو کہنی کی لپیٹ حاصل ہو جائیگی یعنے اگر کاریگر چادر ع لا پ ع کا سرا ع ج ع کی شکل پر کاٹ کر خم دے گا تو کہنی کے جوڑ کی صورت بنجائیگی۔

چنانچہ اسیطرح پر حسب ضرورت جس زاویہ میں چاہیں چادر کو کاٹ کر موڑ سکتے ہیں۔ اور اس عمل کا جاننا ٹین سازوں و ٹھٹھیروں کے لئے زیادہ مفید ہے

پیرامڈ (Pyramid) کے معنی مخروط کے ہیں اور
جو چھت اس شکل پر بنائی جائے اسکو مخروطی چھت کہینگے۔
ایسی چھتیں یورپ میں میناروں کی ہوتی ہیں اور اکثر
آہنی جنگلہ بناکر انپر ایسی چادریں جنپر سیسہ کی قلعی کیگئی
ہو منڈھ دیتے ہیں جسکا فائدہ یہ ہے کہ لوہا پانی وغیرہ
لگنے سے زنگ آلود اور بوسیدہ نہیں ہوتا۔

(۱) ج م ن مربع مستطیل مخروطی چھت کا ایلویشن ہے

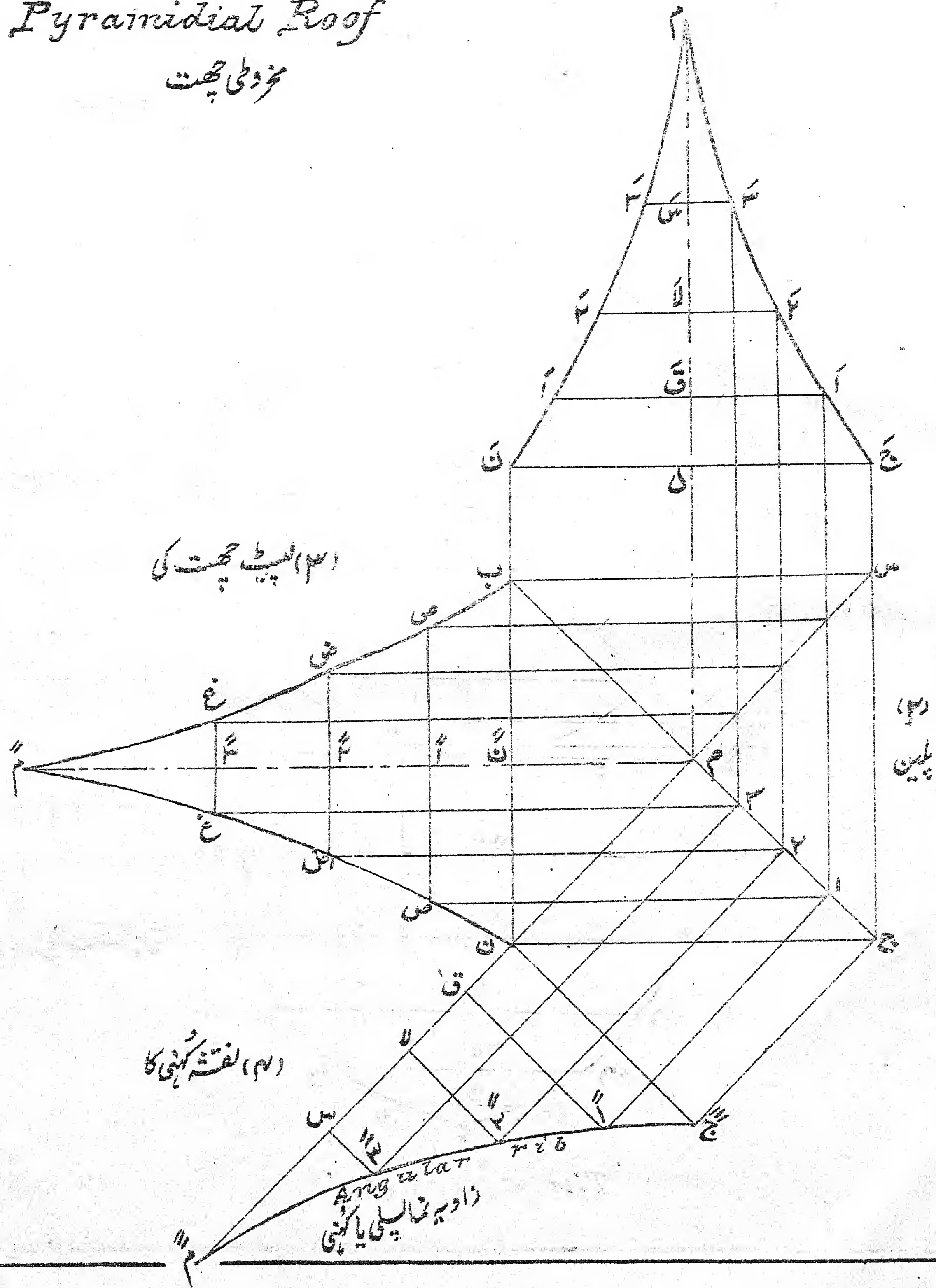
(۲) ج ن ب س اس چھت کا پلین ہے اور خواہش
یہ ہے کہ اُسکی لپیٹ کا نقشہ اور زاویہ نما کہنی یا پسلی
کی اصلی صورت بنادیں۔

(۳) حل۔ م ج کو چند مساوی یا غیر مساوی حصص
میں تقسیم کرکے س ج کے متوازی ۔۱۔ ۲۔ ۳ ۔ سے
ایلویشن کے کنارہ ج م تک پر وسکٹر نکالکر ۱۔ ۲۔ ۳
سے ج ن خط ارضی کے متوازی خطوط کھینچدو پھر
خط ب ن پر ۱۔ ۲۔ ۳۔ م سے اص ۔ ۲ ض سوغ
م م عمودی پر وسکٹر بڑھاؤ۔
اور ن م پر ن ۱ ۔ ۱ ۲ ۔ ۲ ۳ ۔ ۳ م مساوی ن ۱
۱ ۲ ۔ ۲ ۳ ۔ ۳ م ایلویشن کے فاصلے کے قطع کرکے
ب ن کے متوازی ۱ ۔ ۲ ۔ ۳ سے خطوط ۔ ص ص
ص ص ۔ غ غ کھینچدو۔

اور جہاں یہ خطوط پہلے عمودوں کو قطع کریں ان میں
خط ملادو یعنے ب سے ص ض غ میں گذرتا ہوا
خط قوسی م م پر ختم کردو ۔ یہ ایک جانب کی قوس ہر
اسیطرح پر دوسری قوس بھی دریافت کرلو ۔ تو ۔
ب ص ض غ م ۔ م غ ض ص ن ب مخروطی
چھت کے ایک پہلو کی لپیٹ ہوئی اور اسکے
منڈھنے کے لئے ایسی چار سطوح درکار ہونگی۔
اور زاویہ نما کہنی یا پسلی اسطرح دریافت کرینگے۔

(۴) حل ۔ ج م پلین کے متوازی ج ن خط کھینچکر نقاط
مفروضہ ۱۔ ۲۔ ۳۔ م سے عمود نکالو اور ن م مساوی ا م
ایلویشن کی بلندی کے قطع کرلو۔ پھر ن ق ۔ ق ۱ ۔ ۱ س ۔
مساوی ل ق ۔ ق ۱ ۔ ۱ س کے قطع کرکے ن ج کے متوازی
خط کھینچو اور جہاں وہ عمود مذکورہ بالا کو تقاطع کریں انمیں
قوسی خط کھینچدو یعنی نقطہ ج سے شروع ہوکر ۱۔ ۲۔ ۳ سے گذر کر
م پر خط قوسی ختم ہوگا ۔ اور یہی مطلوبہ کہنی ہے چنانچہ
ایسی چار آہنی کہنیاں چاروں زاویوں سے شروع ہوکر راس مخروط
میں ختم ہوا کرتی ہیں۔

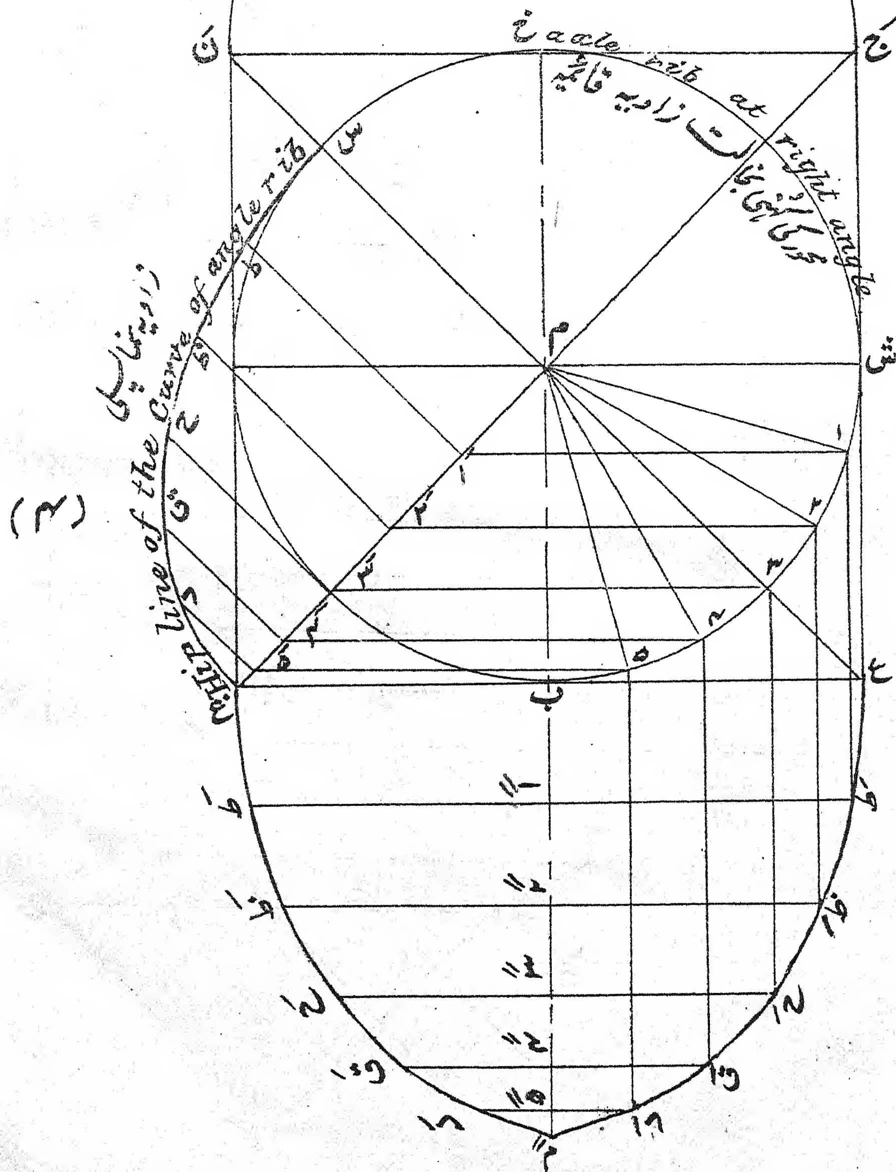
اگر ن م میں کہنی لگائینگے تو اسکی شکل اور لمبائی مطابق ن م کی ہوگی



Pyramidial Roof
مخروطی چھت
(۱) ایلویشن معلومہ
(۲) لمبیٹ چھت کی
(۳) پلین
(۴) نقشہ کھنچی کا
Angular rib
زاویہ نما پسلی یا کھنچی

Square Dome

نقشہ گنبد مربع کا



The corering

(۱) (۲) ایک چار دیواری پر گول گنبد آہنی چادر سے
منڈھا ہوا ہے اسکا الیویشن ج م ن بشکل نصف دایرہ
اور پلین ح ج ن غ معلوم ہے چاہتے ہیں کہ اسکے
ایک پہلو کی لپیٹ اور زاویہ نماپلی نیز محور کی کہنی بحالت
زاویہ قایمہ دریافت کریں -

حل- اول لپیٹ دریافت کرتے ہیں دیکھو شکل (۳)
قوس ش ب کو چند مساوی یا غیر مساوی حصوں میں تقسیم کرکے اور م ب
کو مساوی م غ یا م ع کے لو پھر ۱-۲-۳-۴-۵ سے م ب کے متوازی
پر وحلکر کھینچو- نیز ع غ کے متوازی ۱- ۲- ۳- ۴- ۵
سے پر وحلکر نکالو- جو خط م غ پر بمقام ۱-۲-۳-
۴-۵ ختم ہونگے پھر ب م پر بھی فاصلے م ۱-۱۲
۲۳-۳۴-۴۵ قطع کرکے ح غ کے متوازی ان
نقاط سے عمود ط ط- ظ ظ- ح ح- ق ق- د د
بناؤ تو وہ اُن پر وحلکروں کو قطع کرینگے جو نقاط
۱-۲-۳-۴-۵ سے کھینچے گئے تھے- اب غ سے
ط- ظ- ح- ق- د میں سے گذرتا ہوا خط قوسی
م تک کھینچدو اور ایسی ہی قوس بایئں طرف
بھی بنادو تو ع م غ ایک سمت کے پہلو کی لپیٹ معلوم
ہو جائیگی اور ایسی ہی چار دن طرف کی لپیٹ ہوگی-
اور زاویہ نماپلی اسطرح معلوم ہو سکتی ہے-

حل- دیکھو شکل (۴)
م- ۱- ۲- ۳- ۴- ۵ سے م غ پر عمود نکالو-
اور م س مساوی اصلی بلندی خ م کے قطع کرکے
۱ ط- ۲ ظ- ۳ ح- ۴ ق- ۵ د مساوی فاصلے
ط ۱- ظ ۲- ح ۳- ق ۴- د ۵ کے قطع کرکے
س ط ظ ح ق د اور غ میں خط قوسی ہاتھ سے
کھینچدو چنانچہ یہ ہی قوس مطلوبہ زاویہ نماپلی
ہے اور اسکا طول مساوی ط ظ ح ق د م کے
کنارہ کے ہوگا-

اب محور کی کہنی باقی رہی وہ بحالت قایم الزاویہ
مساوی چوتھائی دایرۂ ش خ کے ہے جسکی
بلندی م خ کے مساوی ہے اور چنداں
قابل بیان نہیں *

❊

فصل نہم ۔ اصول سایہ اور پرچھائیں

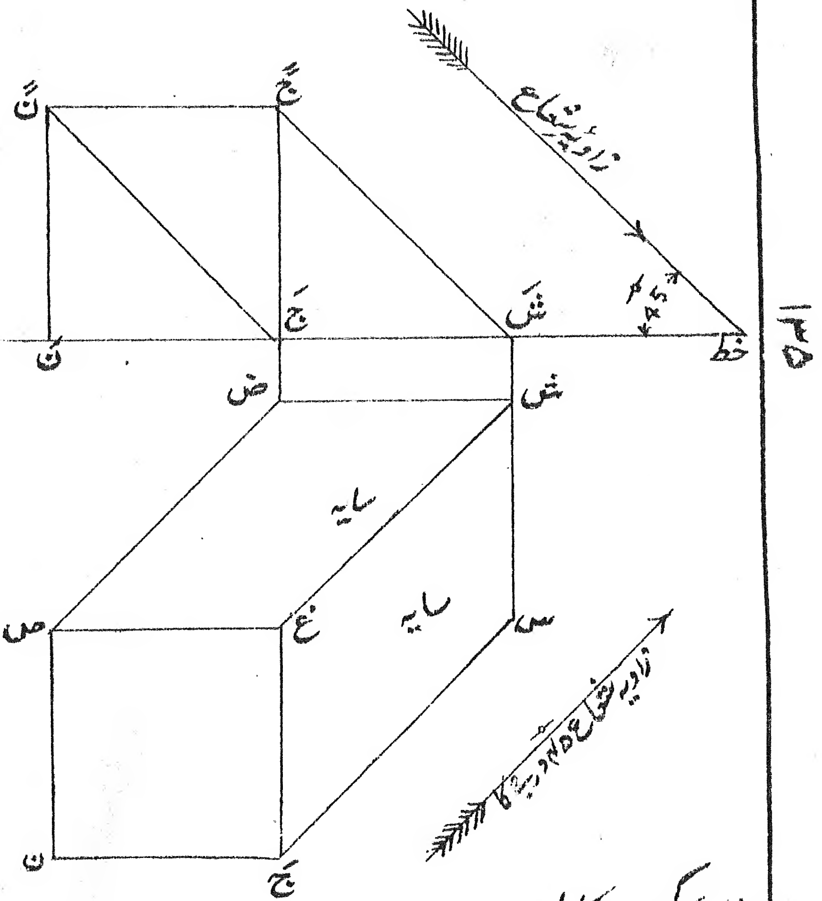
اگرچہ روشنی کی شعاعیں سطح منوّر سے ہر سمت میں بخط مستقیم نکلکر پھیلتی ہیں لیکن عمارات اور اشیاء دیگر کے نقشون میں شعاع کو ۴۵ درجے میں سطح ارض سے بلند نکلتا ہوا فرض کیا ہے یعنے جسم منوّر سے جو شعاعیں خارج ہوتی ہیں وہ سطح ارض سے ۴۵ درجے کا زاویہ بناتی ہیں ۔ نیز یہ بھی مان لیا ہے کہ وہ متوازی ہوتی ہیں حالانکہ وہ بشکل مخروط سطح ارض کو مس کرتی ہیں ۔ لیکن یہ بھی اختیار حاصل ہے کہ شعاع کو جس زاویہ میں چاہیں فرض کرکے نقشہ بنالیں ۔ چنانچہ پرچھائیں اور سایہ دریافت کرنیکے لئے شئے کے خاص خاص نقاط سے پلین اور الیویشن میں یعنے سطح افقی اور عمودی میں شعاعیں نکالنے اور پرو جکٹر کے ڈالنے سے پرچھائیں کے حدود حاصل ہوسکتے ہیں ۔ جیساکہ اشکال آئندہ سے ظاہر ہوگا ۔

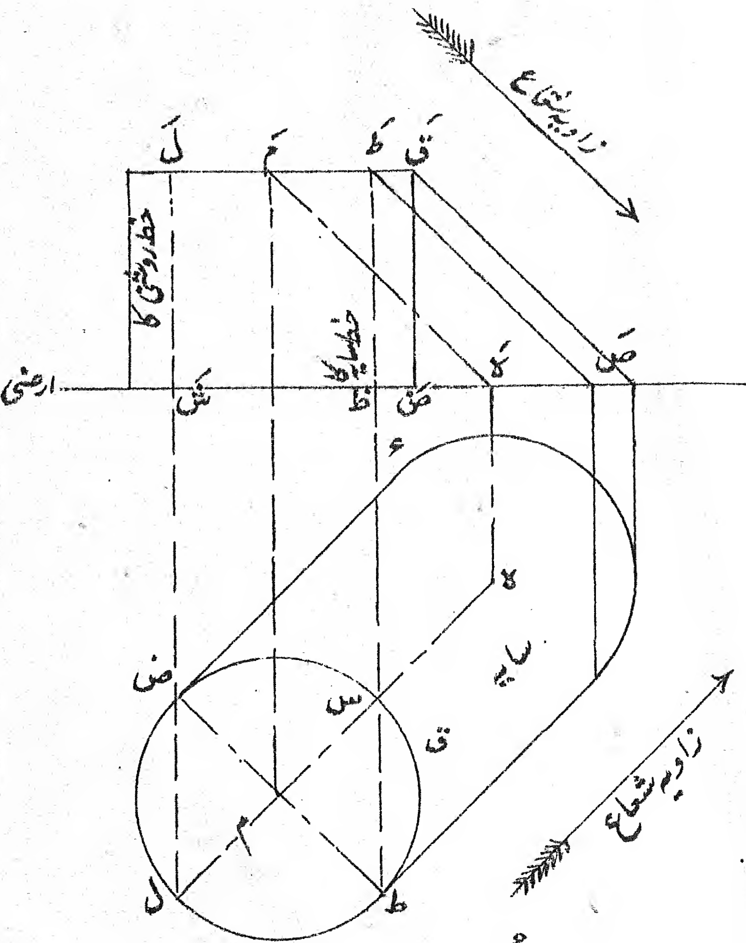
(۱) (۲) ج جَ نَ ن مکعب کا الیویشن اور ج غ ص ن ۔ اُسکا پلین معلوم ہے اور تیر کا نشان شعاع مفروضہ کے زاوئے کے اظہار کا ذریعہ ہے جو ۴۵ درجے میں بنایا گیا ہے اب چاہتے ہیں کہ سطح اُفقی پر مکعب کی پرچھائیں دریافت کریں ۔

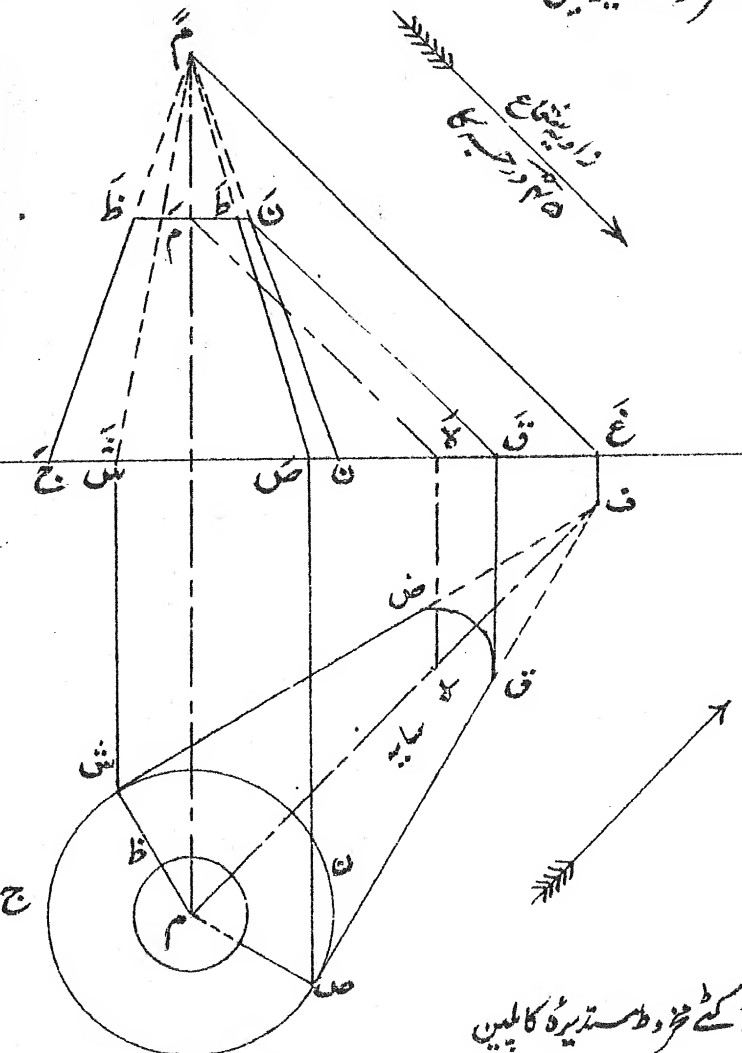
حل ۔ ظاہر ہے کہ اس مکعب کے دو پہلو ج ن ۔ اور ن ص منوّر ہوں گے اور دو سطوح ج غ ۔ غ ص تاریک ہوں گے اسلئے نقاط جَ ۔ غَ ۔ صَ سے تیر کے متوازی خطوط شعاعی کھینچو اور اسیطرح نقاط جَ ۔ نَ سے جَ شَ ۔ نَ جَ خطوط شعاعی خط ارضی تک کھینچکر پرو جکٹر شَ شَ ۔ جَ ضَ گراؤ تو پلین کے خطوط شعاعی بمقام سَ ۔ شَ ۔ ضَ قطع ہوں گے ۔ ملاؤ شَ کو ضَ سے اور شَ کو سَ سے تو مکعب معلومہ کی پرچھائیں ج غ ص ض ش س ج حاصل ہو جائے گی ۔

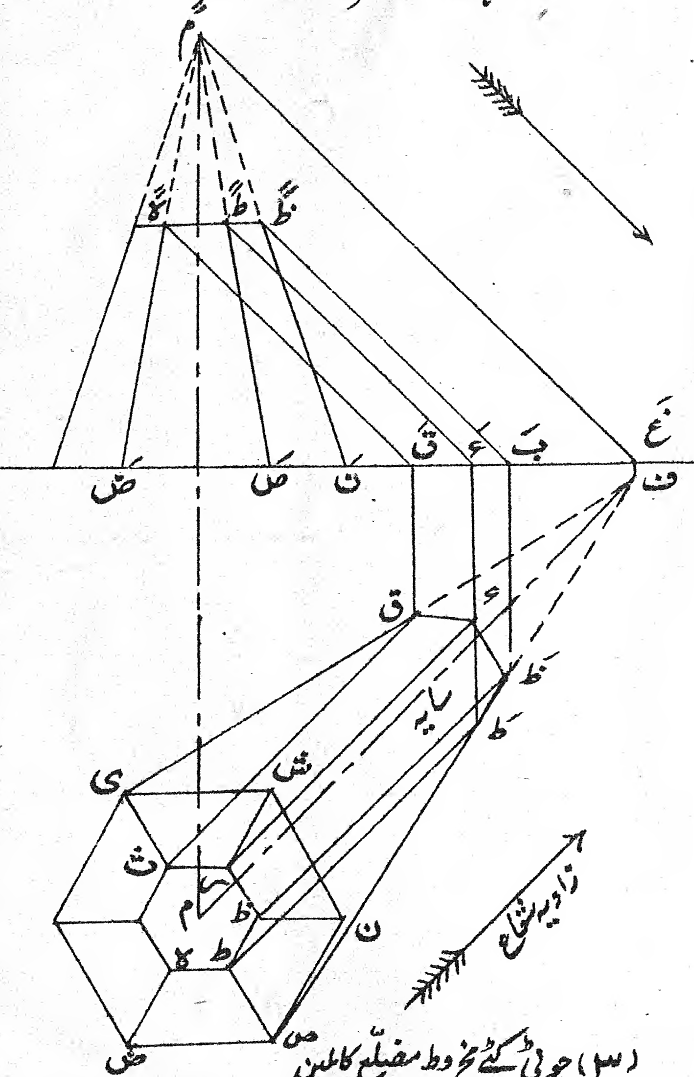
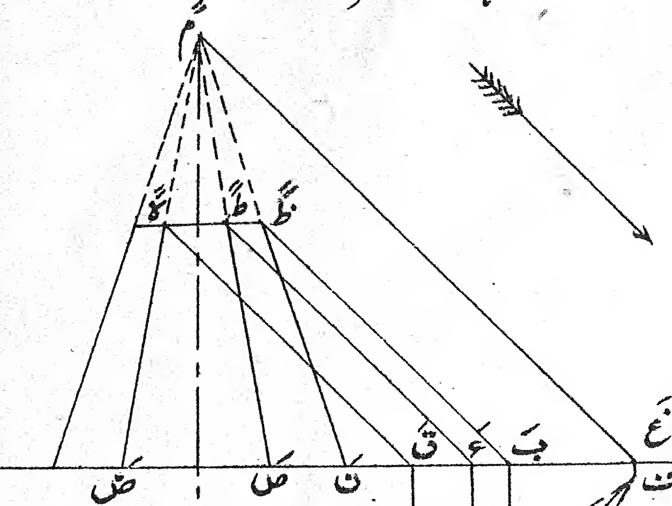
(۳) (۴) اُسطوانہ کا الیویشن اور اُسکا پلین اور شعاع کا زاویہ معلوم ہے پرچھائیں سطح اُفقی پر دریافت کرو

حل ۔ مفروضہ شعاع کے متوازی پلین کے مماس ط ض اور ض ع کھینچو اور مرکز م سے م ۸ بھی اِسکے متوازی نکالو پھر ط ض میں خط ملادو تو ط ل ض اُسطوانہ کا روشن رُخ اور ط ق ض تاریک رُخ ہوگا اور چونکہ ل ۸ ہر دو مماس کے وسط میں واقع ہے اسلئے حقانی ل نہایت منوّر اور خط ظ ط نہایت تاریک ہوگا لیکن ل سے ط اور ض تک ہر دو جانب بتدریج روشنی کم ہوتی جائیگی اور ط و ض سے س کیطرف گھٹتی جائے گی پس محور کے نقطہ م سے م ۸ اور ظ سے ظ ض خطوط شعاعی کھینچکر ض ص ۔ ۸ ۸ پر وجکٹر گراؤ جو اُفقی سطح کی شعاعوں کو قطع کرینگے ۔ پھر ۸ کو مرکز مانکر ض کی دوری پر قوس کھینچدو ۔ تو ط ص ع ض س ط استوانہ کی پرچھائیں حاصل ہوگی


(۱) مکعب کا ایلویشن
زاویۂ شعاع
۴۵°
خط
ن ج ش ن ج
ض ش
سایہ
سایہ
ص غ س
ن ج
زاویۂ شعاع ۴۵ درجہ کا
(۲) مکعب کا پلین


(۳) اُسترانہ کا ایلویشن
زاویۂ شعاع
ل م ط ق
خط روشنی کا
خط سایہ کا
ارضی
ش ط ص ہ ص
ہ
سایہ
ص س ق
زاویۂ شعاع
م
ل ط
(۴) اُسترانہ کا پلین


(۱) چوٹی کٹے مخروط کا الیویشن
زاویہ شعاع
۴۵ درجہ کا
سایہ
(۲) چوٹی کٹے مخروط مستدیرہ کا پلین



(۳) چوٹی کٹے مخروط مضلّع کا الیویشن
سایہ
زاویہ شعاع
(۳) چوٹی کٹے مخروط مضلّع کا پلین

(۱) (۲) ن م ج مخروط مستدیرہ کا الیویشن اور ن م ج اسکا
پلین و زاویہ شعاع معلوم ہے اسکی پرچھائیں سطح افقی پر
اور خود مخروط پر سایہ دریافت کرو۔

حل۔ راس مخروط سے م غ اور م ف شعاعیں کھینچکر
غ ف پر وحکٹر نکالو اور ف سے قاعدہ مخروط کے مماس
ف ص - ف ش نکالکر ص م - م ش ہیں خط ملادو تو
ص ف ش سطح افقی پر پرچھائیں پڑیگی - اور ص ن ش
م ص خود مخروط کے پلین پر سایہ ہوگا۔

الیویشن کا سایہ اسطرح معلوم ہوسکتا ہے کہ نقطہ ص سے
خط ارضی تک پر وحکٹر کھینچکر ص کو م سے ملادیں تو ص
ن م سایہ مطلوبہ ہوگا ہمنے مخروط کا بالائی حصہ دانستہ نقطہ دار
خطوط میں دکھلایا ہے اور چوٹی کٹا مخروط پورے خط میں۔
چنانچہ چوٹی کٹے مخروط کا سایہ بآسانی اسطرح دریافت
ہوسکتا ہے نقطہ ن سے ن ق شعاع کھینچکر ق ق پروجکٹر
ص ف پر گراؤ پھر م سے م ہ شعاع کھینچکر ہ ہ پروجکٹر
ڈالو جو م ف کو ہ پر قطع کریگا ہ کو مرکز مانکر ق کی دوری پر
قوس کھینچدو تو ض ق ض ش سطح افقی پر چوٹی کٹے
مخروط کی پرچھائیں اور ص ط ظ ش ض خود مخروط کے
پلین پر سایہ اور ن ط ص ن اسکے الیویشن کا سایہ
حاصل ہوگا۔

(۳) (۴) مخروط مسدسی کا الیویشن اور پلین معلوم ہے
اور تیر کا نشان شعاع کو ظاہر کرتا ہے اسکی پرچھائیں سطح
افقی پر اور خود مخروط پر دریافت کرو۔

حل۔ م سے م غ اور م ف شعاعین کھینچکر غ ف
پر وحکٹر نکالو جو ف پر شعاع کو قطع کریگا پھر ف کو ی اور
ص ہیں ملادو تو ص ف ی ص مخروط کی پرچھائیں سطح
افقی پر اور ص ن ش ی ص سایہ خود مخروط پر حاصل ہوگا۔
اگر ص اور ن سے خط ارضی تک پر وحکٹر نکالینگے تو
ص ن م مخروط کے الیویشن کا سایہ ہوگا۔

بالائی حصہ مخروط کا چونکہ نقطہ دار خطوط میں ظاہر کیا ہے
اسلئے سایہ بھی نہیں دکھلایا گیا۔

اگر اس مخروط کو چوٹی کٹا ہوا فرض کریں تو نقاط - ط ظ -
ہ - ت سے پلین کی شعاعیں اور ظ - ط - ہ سے الیویشن
کی شعاعیں نکالکر عمودی پر وحکٹر گراؤ اور جہاں جہاں
وہ پلین کی شعاعوں کو قطع کریں ان میں خط ملادو جیسا کہ
شکل سے ظاہر ہے چنانچہ ص ط ظ ع ق ی ش ن
ص سطح افقی پر پرچھائیں ہے اور خود مخروط کا سایہ
بحالت پلین ص ن ش ی ت ر ظ ط ص ہے۔
اور بحالت الیویشن ص ن ظ ظ سایہ ہے جس کا
باقی حصہ نظر نہیں آتا۔

(۱) (۲) نصف استوانہ کا الیویشن پلین اور شعاع کا زاویہ معلوم ہے سایہ دریافت کرو۔

حل۔ تیر کے متوازی نقطہ س سے س ج خط نکالو تو واضح ہوگا کہ صرف سطح س ج پر اندھیرا پڑیگا اور باقی حصہ ج ق منور رہیگا۔ اسلیئے ج س کے درمیان چند مساوی یا غیر مساوی حصے لیکر نقاط ج۔ ط۔۔ ظ۔ ۷ سے پرو جیکٹر نکالکر بڑھاؤ اور اسیطرح دوسرے تیر کے متوازی نقاط س۔ ب سے شعاعیں کھینچو جو نقاط ج۔ ط کو س کریگی پھر ج ط ظ کو بیں ہاتھ سے خط ملا دو تو ج ط ظ ۷ ش س کا ج پرچھائیں مطلوبہ ہوگی اور غور کرنے سے عمل شکل بخوبی سمجھ میں آجائے گا۔

(۳) (۴) الیویشن اور پلین ایک لکڑی کے برتن کا اور شعاع آفتاب معلوم ہے سایہ دریافت کرو۔

حل۔ اسکا عمل بالکل شکل بالا کیطرح ہے حاجت بیان نہیں۔ ج ط ح ص پلین میں سایہ کا حصہ ہے اور باقی حصہ ج ص ان منور۔ اور م ص ح ج خ ک م ص الیویشن کا تاریک حصہ ہے

(۵) (۶) استوانہ کا الیویشن اور پلین اور نشان تیر یعنی شعاع مفروضہ معلوم ہے استوانہ پر سایہ دریافت کرو۔

حل۔ ظاہر ہے کہ استوانہ کا نصف حصہ منور اور نصف تاریک ہوگا چنانچہ نقطہ ج کا کنارہ نہایت روشن اور اسکے مقابل میں ق کا کنارہ نہایت تاریک ہوگا۔ اور ج کے ہر دو جانب ص اور د تک بتدریج روشنی کی تیزی کم ہوتی جائیگی اور ص اور د سے ق تک تاریکی بڑھتی رہیگی۔

الیویشن میں ہم نے روشنی کے حصہ میں جو خطوط بتدریج بڑھتے ہوئے دکھلائے ہیں وہ صرف گولائی کو ظاہر کرتے ہیں۔

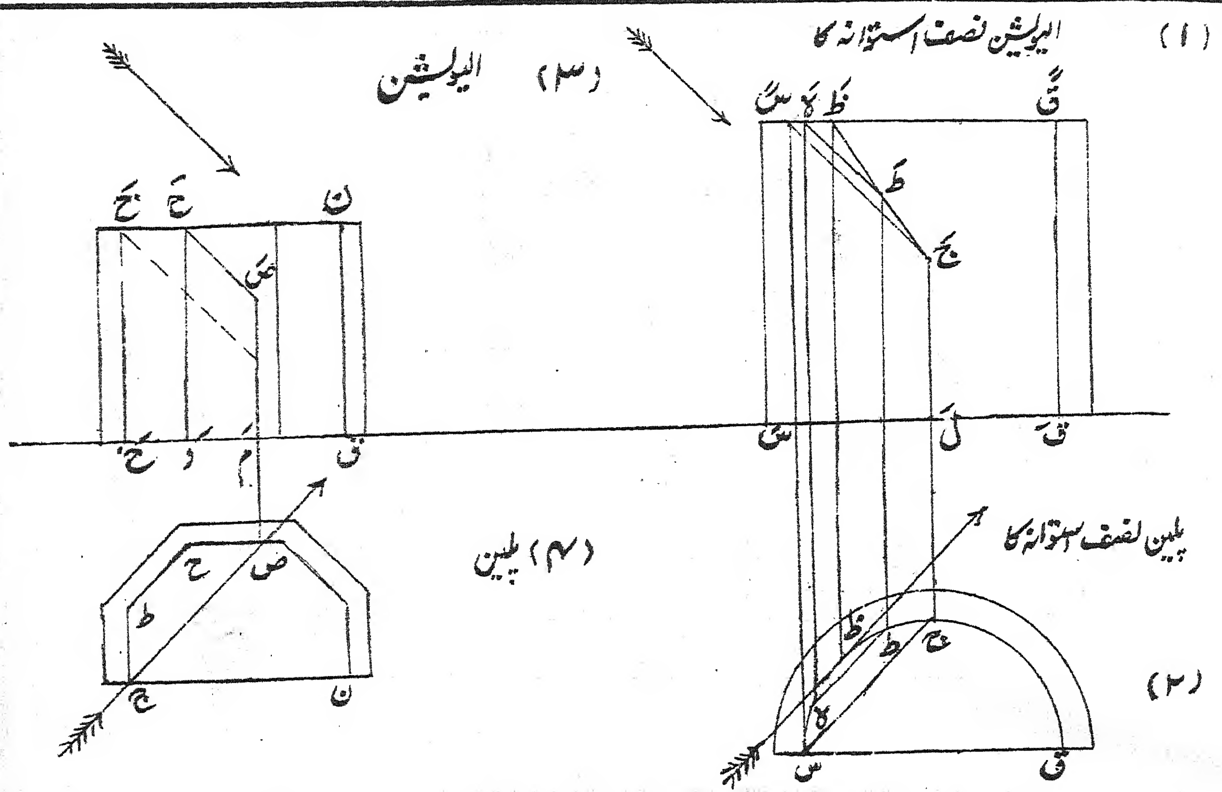
(۷) (۸) منشور مسدسی کا الیویشن اور پلین اور شعاع معلوم ہے خود منشور پر سایہ دریافت کرو۔

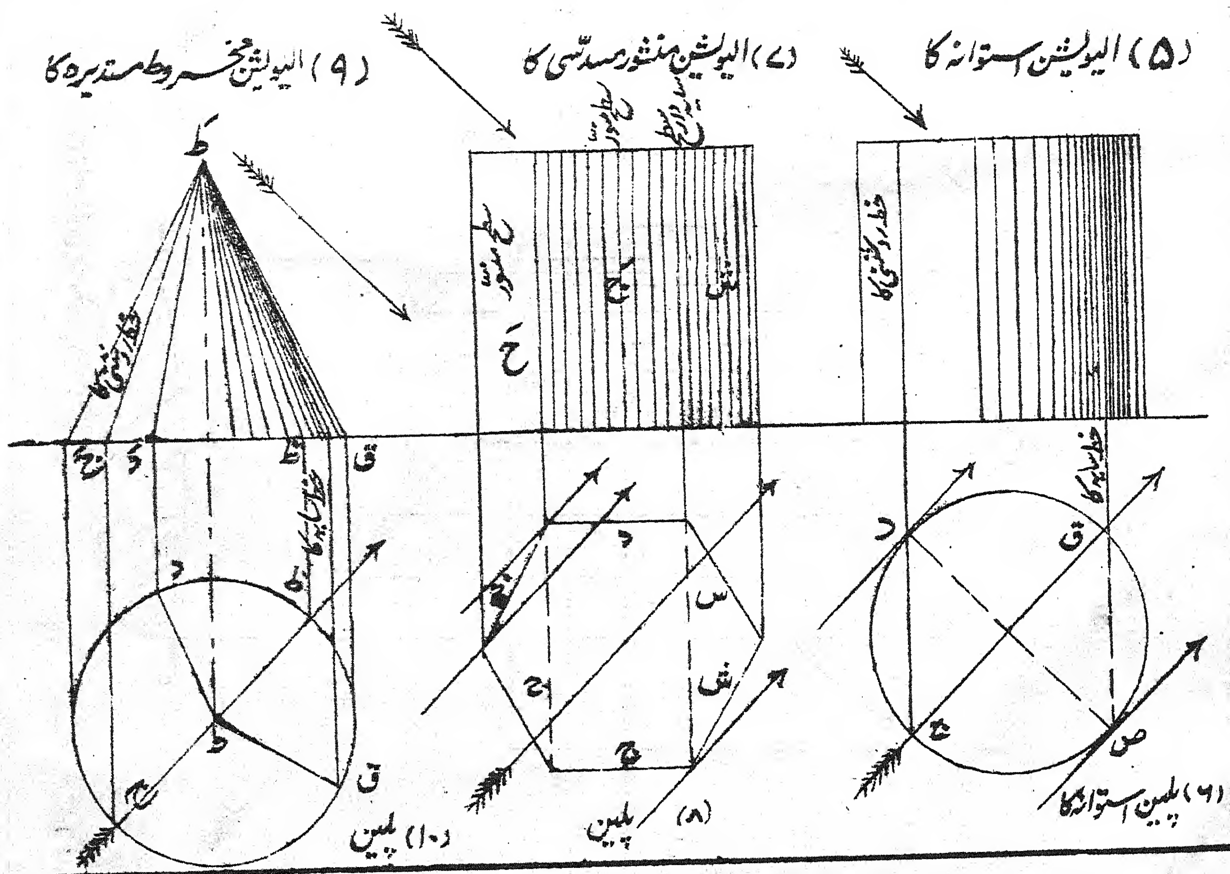
حل۔ ذرا سے غور سے یہ بات معلوم ہو جائیگی کہ تین پہلو ج ح خ منور اور تین پہلو ش۔ س۔ د تاریک ہونگے لیکن سطح ح سب سے زیادہ روشن اور سطح س سب سے زیادہ تاریک ہوگا اور باقی بتدریج کم و بیش منور و تاریک ہوں گے۔

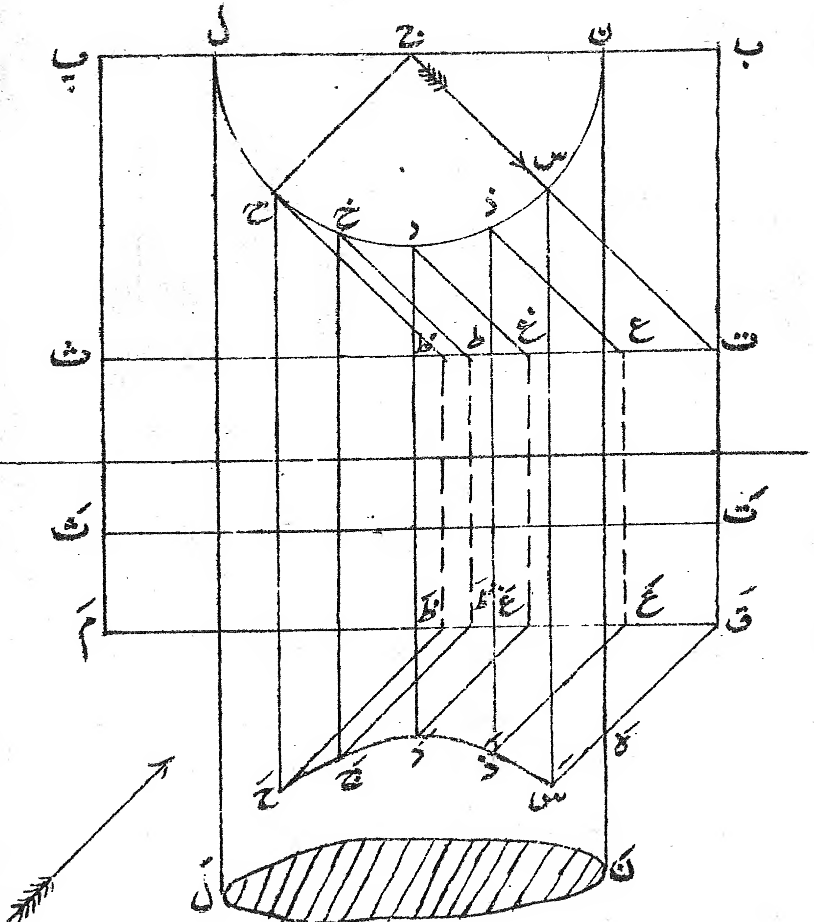
(۹) (۱۰) مخروط کا الیویشن پلین اور شعاع مفروضہ معلوم ہے سایہ ڈالو۔

حل۔ اس شکل میں بھی خط ج ط نہایت روشن اور ظ ط نہایت تاریک ہوگا اور ج سے ق اور د تک ہر دو طرف روشنی بتدریج کم ہوگی اور ق اور د سے ظ تک تاریکی بتدریج بڑھتی جائیگی۔ چنانچہ ق ظ د ط ق بحالت پلین مخروط پر سایہ ہے اور ق ط د ظ ق بحالت الیویشن۔

اسیطرح پر دیگر اشکال کی پرچھائیں اور سایہ دریافت کرسکتے ہیں۔

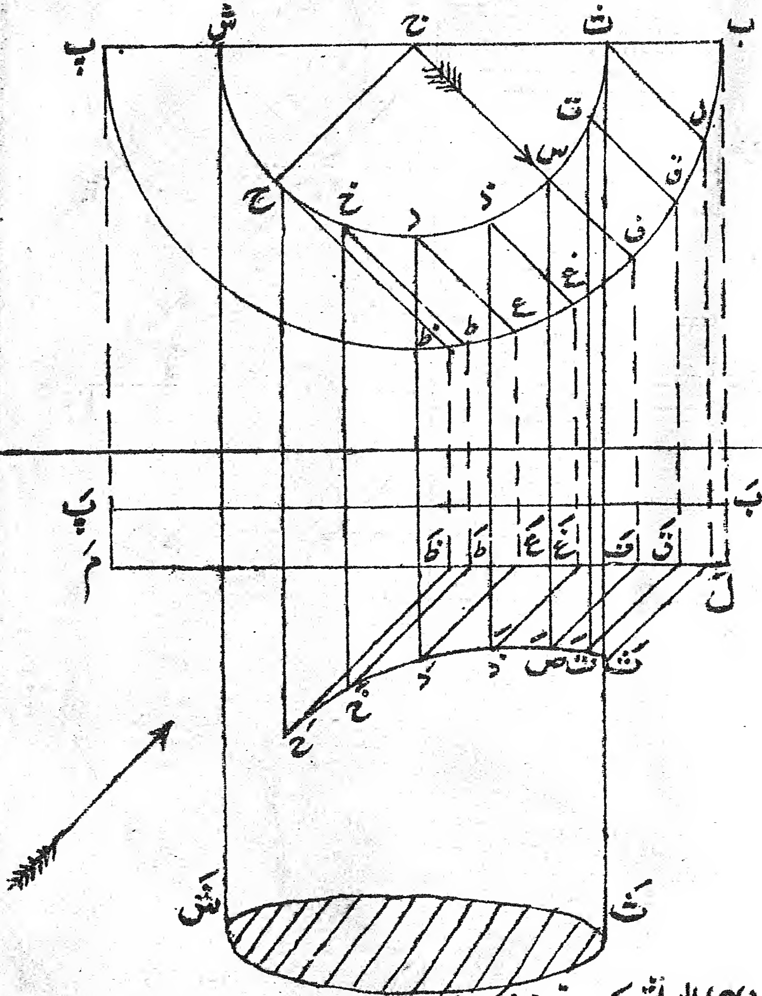

(۱) ایلویشن نصف استوانہ کا
(۳) ایلویشن
پلین نصف استوانہ کا
(۴) پلین
(۲)


(۵) ایلویشن استوانہ کا
(۷) ایلویشن منشور مسدسی کا
(۹) ایلویشن مخروط مستدیرہ کا
(۶) پلین استوانہ کا
(۸) پلین
(۱۰) پلین



(۱) پلین استوانہ کا جسپر چوکور ترچھی نصب ہے

(۲) الیویشن استوانہ مذکور کا



(۳) پلین استوانہ کا جسپر مدور ترچھی نصب ہے۔

(۴) الیویشن استوانہ مذکورہ کا

(۱) ن ل نصف استوانہ کا پلین ہے جس پر ب ث ت
پ مربع تختی نصب ہے (۲) ق ل استوانہ کا اور ت
ق ف مربع تختی کا ایلیویشن ہے اور مطلوب یہ ہے
تختی کی پرچھائیں استوانہ پر ڈالیں خط ج ت شعاع
آفتاب کی سمت کو ظاہر کرتا ہے جو تیر سے بھی ظاہر ہے۔

حل۔ ت ج پر نقطہ ج سے عمود ج ح ڈالو اور س
س ح کو چند مساوی حصص مثلاً چار میں تقسیم کرکے
ذ۔ د۔ خ ج سے ت ج کے متوازی خط ذ غ
د غ خ ط ح ظ کھینچو جو بمنزلہ شعاعوں کے ہیں۔
پھر نقاط س۔ ذ۔ د۔ خ۔ ح سے عمودی پرپنڈکیولر
گراؤ اور نقاط ت ع۔ غ۔ ط۔ ظ سے بھی عمود
کنارۂ ق م تک ڈالو۔ من بعد ان نقاط حاصل شدہ
ق ع۔ غ۔ ط۔ ظ سے ۴۵° درجے میں خط نکالو
کیونکہ شعاع ج ت بھی ۴۵° درجے میں فرض کی
گئی تھی تو عمود س س۔ د ذ۔ د د۔ خ خ۔ ح ح
قطع ہو جائے گا آخرکار ہاتھ سے خط قوسی نقاط
س۔ ذ۔ د۔ خ۔ ح میں کھینچ دو۔ اور س ہ کا خط مستقیم
رکھلو تو ہ س ذ د خ خ سے بالائی حصہ استوانہ کا
سایہ میں رہے گا۔ کیونکہ یہ حاصل شدہ خط پرچھائیں
کی آخری حد ہے۔

(۳) ف ذ ش نصف استوانہ کا پلین ہے جس پر ظ پ
گول تختی نصب ہے (۴) ک ش استوانہ کا اور ب ل م
پ مدور تختی کا ایلیویشن ہے۔ ف ج شعاع آفتاب ہے
چاہتے ہیں کہ استوانہ پر تختی کی پرچھائیں کا نقشہ بنائیں۔

حل۔ ف ج کے نقطہ ج سے ج ح عمود نکالو اور ف س
ف ح کو چند مساوی حصص مثلاً چھ میں تقسیم کرکے ث
ت۔ س۔ ذ۔ د۔ خ۔ ح سے شعاعیں متوازی ش ل
ج کے مدور تختی کے کنارہ تک کھینچکر اور نقاط ل۔ ق
ف۔ غ۔ ح۔ ط۔ ظ سے عمودی خط کنارہ ل م تک
گراؤ۔ پھر ان نقاط ل۔ ق۔ ف۔ غ ع۔ ط۔ ظ سے
۴۵° درجے میں خط نکالو اور نقاط ط۔ ث۔ ت س
ذ۔ د۔ خ۔ ح سے عمودی پرپنڈکیولر گراؤ تو
جہاں شعاعیں ان عمودوں کو قطع کریں ان میں ہاتھ
سے خط قوسی ملادو جو پرچھائیں کی آخری حد ہوگی
جیسا کہ ث ت س ذ د خ ح سے ظاہر ہے
اور یہی دریافت کرنا تھا۔

فصل دہم سوالات

(۱) خلا میں تین نقطے ب - س - د اسطرح واقع ہیں کہ ب سطح افقی کو مس کرتا ہے س ایک فٹ اور د ۲ فیٹ اِس سطح سے بلندی پر ہے اور ب سطح عمودی سے ۲ فیٹ اور د س سے ۳ فیٹ دور ہے پس اُن نقاط کا پلین اور الیویشن بناؤ۔

(۲) خط د س ۵ فیٹ طویل ہے اور سطح افقی سے سِرا د ۲ فیٹ اور سطح عمودی سے ۳ فیٹ دور ہے اور دوسرا سِرا ۴ فیٹ سطح عمودی سے دور ہے اسکا نقشہ یعنے پلین و الیویشن بناؤ۔

(۳) خط ص ل ۲ فیٹ طویل سطح عمودی سے ۴۵ درجے میں بائیں جانب مایل ہے۔ سِرا ص خط ارضی کو مس کرتا ہے اور دوسرا سِرا اِسکا سطح افقی سے ۲ فیٹ بلند ہے پلین و الیویشن بناؤ۔

(۴) کسی مثلث متساوی الاضلاع ص ل م کا ضلع ۵ فیٹ ہے۔ ضلع ص ل سطح عمودی سے ۳۰ درجے میں مایل ہے اور ص م سطح افقی کو مس کرتا ہے اور ل م اِس سطح سے ۳ فیٹ دور ہے نقشہ بناؤ۔

(۵) ۴ فیٹ قطر کا مدوّر ٹین سطح عمودی سے ۴۵ درجے میں داہنی جانب مایل ہے اسکا پلین اور الیویشن بناؤ۔ اور کنارہ سطح عمودی سے ۲ فیٹ دور ہے۔

(۶) ایک مسدّس ٹین کا ٹکڑا جسکا ضلع ۴ فیٹ ہے اپنے ایک ضلع کے بل سطح افقی پر رکھا ہوا ہے اور سطح عمودی سے ۳۵ درجے میں مایل ہے اسکا پلین الیویشن بناؤ۔

(۷) کسی مکعب کا ضلع ۳ فیٹ ہے اور اسکا گوشہ ص سطح افقی کو مس کرتا ہے لیکن سطح عمودی سے ۲ فیٹ دور ہے اور مکعب کا سطح زیریں سطح افقی سے ۲۸ درجے میں مایل ہے اور ایک کنارہ سطح عمودی سے ۴۰ درجے کا زاویہ بناتا ہے اسکا نقشہ بناؤ۔

(۸) مخروط مخمّسی کا محور ۹ فیٹ بلند ہے اور قاعدہ کا ضلع ۲ فیٹ لمبا ہے اگر مخروط مذکورہ اپنے طویل کنارہ کے بل سطح عمودی سے ۳۰ درجے میں سطح افقی کو مس کرتا ہو تو اسکا پلین و الیویشن کیا ہوگا اور فرض کرو کہ راس مخروط سطح عمودی سے ۳ فیٹ دور ہے۔

(۹) مذکورہ بالا مخروط اگر اپنے طویل پہلو کے بل سطح افقی کو مس کریگا تو اسکا نقشہ حسب شرائط بالا کیا ہوگا۔

(۱۰) منشور مخمّسی کے قاعدہ کا ضلع ۴ فیٹ ہے اور طول منشور ۱۰ فیٹ اگر محور منشور ۶۰ درجے میں سطح افقی سے مایل ہو تو اسکا الیویشن اور پلین بناؤ۔

(۱۱) اُسطوانہ کے قاعدہ کا قطر ۳ فیٹ اور محور ۱۰ فیٹ ہے سطح افقی سے کنارہ اُسطوانہ کے قاعدہ کا ۲ فیٹ ہے محور سطح عمودی سے ۵۵ درجے میں مایل ہے اور قاعدہ کا کنارہ سطح عمودی سے ۵ فیٹ بعید ہے اُسطوانہ کا پلین و الیویشن بناؤ۔

(۱۲) دیکھو صفحہ ۹۲ شکل (۱م) کا منشور مسدسی اگر اپنے کنارہ کے بل سطح اُفقی پر رکھا ہو تو کیسا نظر آئیگا۔

(۱۳) صفحہ ۸۲ شکل (۷) میں فرض کرو کہ ضلع ج س سطح عمودی سے ۵۳° درجے میں مائل ہے تو الیویشن اور پلین کی شکل کیسی ہوگی۔

(۱۴) کسی کرہ کا قطر ۳-انچ کا ہے اور اسکا مرکز سطح عمودی سے ۲ فیٹ دور ہے اور کُرہ سطح افقی پر قایم ہے اگر کوئی ترچھا سطح ۳۵° درجے کے زاویے میں سطح افقی سے اسکو عین مرکز پر تراشے تو سکشنل پلین کی کیا شکل ہوگی۔

(۱۵) کُرہ کا قطر ۲ فیٹ ہے اگر کوئی سطح ½ فیٹ لنصف قطر سے دوری پر اسکو عمودا تراشے تو الیویشن کا نقشہ بناؤ

(۱۶) استوانہ کا طول ۸ فیٹ اور قاعدہ کا قطر ۲ فیٹ ہے اگر اسکا محور ۳۵° درجہ میں بائیں طرف سطح عمودی سے مائل ہو اور کوئی سطح اُسکو ۴۰° درجے میں سطح اُفقی سے اسکو تراشے تو نقشہ تراش کی شکل کیا ہوگی

(۱۷) دیکھو صفحہ ۸۲ شکل (۷) اگر کوئی سطح ۵۴° درجے میں الیویشن کو گوشہ ج سے قطع کرے تو پلین کی کیا شکل ہوگی۔

(۱۸) صفحہ ۸۲ شکل (۶) کے پلین کو اگر کوئی سطح ۶۰° درجے میں گوشہ ف سے قطع کرے تو سکشنل الیویشن کی کیا صورت ہوگی

(۱۹) منشور مخمسی محور ۸ فیٹ اور ضلع قاعدہ کا ایک فٹ ہے اسکو سطح عمودی اور اُفقی اور ترچھے سے تراش کر پلین و الیویشن کی ہئیت دریافت کرو۔

(۲۰) صفحہ ۹۹ میں جو مخروط مستدیرہ ہے اسکا قاعدہ کا قطر ۲ فیٹ اور محور ۷ فیٹ بلند فرض کرکے موافق صفحہ ۹۸ اور ۱۰۱ بطریق مختلف سکشن کاٹو۔

(۲۱) دیکھو صفحہ ۱۰۱ شکل (۳) (۴) میں جو مخروط مسدسی معلوم ہے اس میں بجائے منشور مثلثی کے منشور مخمسی داخل کرو جسکی چوڑائی اس منشور مثلثی سے زاید ہو۔

(۲۲) ۱۱۳ صفحہ کی شکل (۱) (۲) میں ق ک م مخروط مخمسی کے بجائے مخروط مسدسی فرض کرکے دخول کا نقشہ بناؤ۔

(۲۳) صفحہ ۱۱۳ کی شکل (۳) (۴) میں بجائے منشور مسدسی کے منشور مخمسی بناکر ایک اُستوانہ جو بنسبت معلومہ استوانہ کے ڈیڑھ گنا موٹا ہو داخل کرو۔

(۲۴) موافق صفحہ ۱۲۰ شکل (۶) کے کوئی ترچھا مخروط مخمسی بناکر اسکی لپیٹ دریافت کرو۔

(۲۵) مطابق صفحہ ۱۲۴ کے چوٹی کٹا مخروط بناکر اسکی لپیٹ دریافت کرو۔

(۲۶) ایک کرہ ۴ فیٹ قطر کا بناکر اسکی لپیٹ کی قاشیں دونوں طریق سے جو صفحہ ۱۲۶ میں بیان ہوئے دریافت کرو۔

(۲۷) موافق صفحہ ۱۲۸ کے ایک سے ایک کہنی کے جوڑ کی لپیٹ دریافت کرو جو ۳۰ درجے کے زاویے میں جڑی ہوئی ہو۔

(۲۸) موافق صفحہ ۱۳۲ کے کوئی کو شش پہلو گنبد بناکر اسکی لپیٹ اور زاویہ نما پلی اور محور کی کہنی دریافت کرو۔

(۳۰) صفحہ ۹۵ میں جو مسدسی ڈھبری کا نقشہ دیا ہے اسکی لپیٹ دریافت کرو۔

(۳۱) صفحہ ۸۲ کی شکل (۶) کی لپیٹ دریافت کرو۔

(۳۲) صفحہ ۸۲ کی شکل (۷) کی لپیٹ کا نقشہ بناؤ۔

(۳۳) صفحہ ۱۱۶ میں جو استوانہ کے دخول سے سوراخ پیدا ہوا ہے اُسکی لپیٹ کا نقشہ بناؤ

(۳۴) تمہارے گھر میں جو لیمپ ہے اسکو صحیح صحیح ناپکر پلین اور ایلویشن بناؤ اور پھر سطح عمودی سے اسکو ترشا ہوا فرض کرکے سکشن بھی بناؤ۔

(۳۵) تانبے کے کسی برتن مثل لوٹا۔ دیگچی وغیرہ کا ایلویشن اور پلین اسکیل سے ناپ کر بناؤ اور پھر اسکا سکشن بناکر لپیٹ بھی دریافت کرو۔

(۳۶) ایک مخروط مخمسی کا پلین و ایلویشن بناکر ۴۵° درجے کے زاویہ میں شعاع آفتاب فرض کرکے پرچھائیں کا نقشہ بناؤ

(۳۷) منشور مسدسی کا پلین اور ایلویشن بناکر پرچھائیں کی صورت بناؤ اور فرض کرو کہ شعاع آفتاب ۴۵° درجوں مین سطح اُفقی سے بلند ہے۔

(۳۸) موافق صفحہ ۳۹ اشکال (۱) (۲) اور (۳) (۴) کے اُستوانے بناکر مختلف گوشوں کی تختی نصب کی ہوئی فرض کرو اور پھر پرچھائیں کے نقشے بناؤ۔

ختم شد حصہ دوم